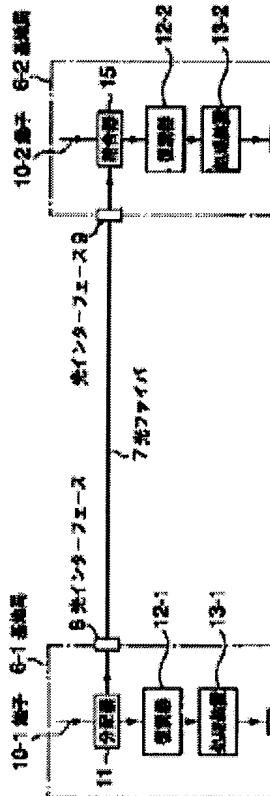


1 / 1

Patent Number: JP2000023246 A 20000121

[Translate this page](#)

COMMUNICATION SYSTEM

(JP2000023246)

通信システム

(JP2000023246)

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a communication system reduced in the number of equipments, small in occupancy space and low in cost by deciding the scale of a demodulator provided in a base station not to be matched with the maximum traffic of the base station.

SOLUTION: In this communication system consisting of plurality of base stations 6-1 and 6-2 that are provided with demodulators 12-1 and 12-2 demodulating a band signal used for radio communication into a base band digital signal and operated while connecting to a network 5, an optical fiber transmission line 7 interconnects the base stations, part of the band signals that are given to any of the base stations and not demodulated yet is sent to the other base station via the optical fiber transmission line 7 to allow the demodulator of the other base station to demodulate the band signal into a base band digital signal.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

Inventor: TOMIOKA TAZUKO

Patent Assignee: TOSHIBA CORP

Orig. Applicant/Assignee: (A) TOSHIBA CORP

FamPat family	Publication Number	Kind	Publication date	Links
	JP2000023246	A	20000121	
	STG:	Doc. laid open to publ. inspec.		
	AP :	1998JP-0199592 19980630		
	JP3816672	B2	20060830	
	STG:	Grant. Pat. With A from 2500000 on		

Priority Nbr: 1998JP-0199592 19980630

©Questel

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-23246

(P2000-23246A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl.⁷
H 04 Q 7/36
H 04 B 10/20
// H 04 L 12/28

識別記号

F I
H 04 B 7/26
9/00
H 04 L 11/00

104 A 5K002
N 5K033
310 B 5K067

マークド(参考)

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全25頁)

(21)出願番号 特願平10-199592

(22)出願日 平成10年6月30日(1998.6.30)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 富岡 多寿子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

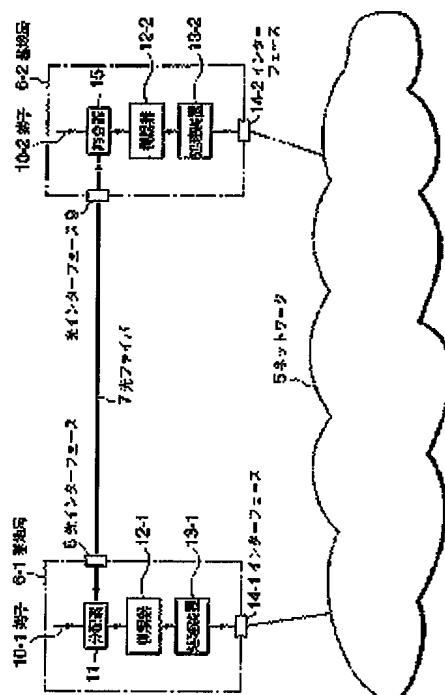
最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信システム

(57)【要約】

【課題】基地局に備える復調装置の規模をその基地局の最大のトラヒックに合わせずに揃ませ、設備の削減と省スペース、低コスト化を図ること。

【解決手段】無線通信で用いられる帯域信号をベースバンドデジタル信号に復調する復調器12-1,12-2を備え。ネットワーク間に接続されて運用される複数の基地局6-1,6-2からなる通信システムにおいて、基地局間を光ファイバ伝送路7で接続すると共に、基地局の一つに入力された復調されていない帯域信号の一部を光ファイバ伝送路を介して他の基地局に伝送し、前記他の基地局の有する復調器でベースバンドデジタル信号に復調させる機能を有することを特徴とする通信システムである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】無線通信で用いられる帯域信号をベースバンドデジタル信号に復調する復調器を備え、ネットワークに接続されて運用される複数の基地局からなる通信システムにおいて、

基地局間を光ファイバ伝送路で接続すると共に、基地局の一つに入力された復調されていない帯域信号の一部を光ファイバ伝送路を介して他の基地局に伝送し、前記他の基地局の有する復調器でベースバンドデジタル信号に復調させる機能を有することを特徴とする通信システム。

【請求項2】ベースバンドデジタル信号を無線通信で用いられる帯域信号に変調する変調器を備え、ネットワークに接続されて運用される複数の基地局からなる通信システムにおいて、

基地局間を光ファイバ伝送路で接続すると共に、少なくとも基地局の一つは、光ファイバ伝送路を介して送信されてきた、他の基地局の変調器によってベースバンドデジタル信号から生成された帯域信号を自局から送出する信号として用いる機能を有することを特徴とする通信システム。

【請求項3】無線通信で用いられる帯域信号をベースバンドデジタル信号に復調する復調器と、ベースバンドデジタル信号を無線通信で用いられる帯域信号に変調する変調器とを備え、ネットワークに接続されて運用される複数の基地局からなる通信システムにおいて、

基地局間を光ファイバ伝送路で接続すると共に、少なくとも基地局の一つには自局に入力された復調されていない帯域信号の一部を光ファイバ伝送路を介して第1の他の基地局に伝送する機能と、光ファイバ伝送路を介して送信されてきた、第2の他の基地局または前記第1の他の基地局の変調器によってベースバンドデジタル信号から生成された帯域信号を自局から送出する信号として用いる機能を有すると共に、前記第1の他の基地局には自身の有する復調器でベースバンドデジタル信号に復調させ、ネットワークに送出する機能を有し、前記第1の他の基地局または前記第2の基地局はネットワークから与えられた他局用の帯域信号をベースバンドデジタル信号に変調して光ファイバに送り出す機能を有することを特徴とする通信システム。

【請求項4】前記複数の基地局は、各自が複数のリモート局を収容する集中基地局であることを特徴とする請求項1乃至請求項3いずれか1項記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はネットワークに複数の無線基地局を接続して構成される通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年における携帯電話の普及は目覚まし

10

20

30

40

50

いものがあるが、その背景には無線基地局設置状況の充実によるサービスの向上がある。すなわち、無線電話端末はきめ細かく配置された無線基地局を介して無線回線を確保し、携帯電話あるいは公衆回線網などにおける通話先の相手端末と通信する。

【0003】無線基地局は点在して配置され、各無線基地局は所要の範囲をサービスエリアとして、自局サービスエリア内の無線通信端末（携帯電話など）と交信できる。従って、サービスエリアの充実と通話料金の低減によって、爆発的に携帯電話が普及するに至った。

【0004】ところで、基地局によって差はあるものの、無線基地局は回線数が固定であり、しかも、無線基地局はその設置地域により、また、時間帯により、携帯電話の利用状況が変化する。

【0005】つまり、その無線基地局のサービスエリア内で人々が頻繁に携帯電話を使用する高需要時間帯とそうでない時間帯である閑散需要時間帯とがあるといった具合に、携帯電話の基地局利用状況には時間帯による増減がある。

【0006】そのため、高需要時間帯では大勢の人の通話需要が発生することから通話回線の確保ができないと云ったことが避けられなくなる。このような事態を回避してサービスを確保しようとすると、無線基地局の回線数と処理能力は日算での最大のトラヒックに合わせておく必要があり、これでは設備の規模が大きくなつて、コストアップに繋がる。

【0007】その解決法として、複数のリモート局を用意し、これらリモート局で送受信する信号を一つの無線基地局で一括して処理するようにした方式がある。

【0008】この方式を図29に示す。すなわち、図29の構成は一つの無線基地局構成を、複数のリモート局2とこれを統括する一つの基地局1とで構成するようにした基地局／リモート局の組み合わせからなるネットワーク構成とした方式であつて、携帯電話端末3の出力した電波（無線信号）を受信し、また、携帯電話端末3に対して電波を送信するためのアンテナを有するリモート局2を、当該アンテナと送受信信号を光電変換するための光電変換器との2要素を以て基本構成とし、変復調器は持たせない構成とする。

【0009】そして、リモート局2では、自局のアンテナで受信した無線信号を復調せず、光信号に変換してから光ファイバ4で基地局1に伝送する。

【0010】また、基地局1はアンテナは持たない構成であり、自局対応の各リモート局3から光ファイバ4を介して光伝送されてきた無線信号形態の光信号を受信して、これを光電変換して電気信号に戻し、復調してからネットワーク1を介して携帯電話端末3が所望する通信相手に接続する。

【0011】一方、基地局1ではネットワーク1から送られてきた通信端末への信号を変調し、無線信号に変換

してからさらに光信号に光電変換する。そして、この無線信号の形態に変調済みの信号を、光ファイバ4で対応のリモート局2に伝送し、リモート局2ではこれを光電変換して電気信号(無線信号)に戻し、自局のアンテナから自局サービスエリア内に送信する。

【0012】このような方式のシステムとすると、複数のリモート局2のトラヒックが統計的に多重されるため、アンテナを有する局が個別に変復調する構成としている時よりもトータルの変復調器の必要数が少なくて済む。また、リモート局2を分散配置することで、時間帯、曜日等によって変動するトラヒックを平準化して運用することが可能になる。

【0013】しかし、昨今、携帯電話の大幅な普及に伴う回線数の確保の観点から基地局数を増設して密に配置するようにした結果、一つの基地局でカバーさせるサービスエリアが小さくなってきてている。

【0014】そのため、上述のように光ファイバを使用してリモート局と基地局という形態をとっても、一つの基地局で収容できるリモート局の数には限界が生じる。それ故、初めに述べたように、やがてはアンテナを有する局が単独で処理する場合と同様、時間帯、曜日等によってトラヒックが大きく変動するようになる。

【0015】そして、基地局に、自局収容の複数のリモート局をトータルしたトラヒックの最大時に合わせて、変復調器を設備するようにすると、その規模が大きくなる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、基地局当たりのサービスエリアの小型化に伴って、個々の基地局でのトラヒックの変動が大きくなり、回線数を平均的なトラヒックに合わせて用意しておくと、高需要時には回線数が不足して思うように通話できなくなる。そこで、ユーザの利便性という点を考慮すれば基地局の回線容量を最大のトラヒックに合わせて設計すれば良いわけであるが、回線容量を最大のトラヒックに合わせて用意すると、設備規模が大きくなり、コストアップに繋がる。

【0017】故に、これらの点を合理的に解決する技術の開発が急務である。

【0018】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、第1には、基地局に備える変復調装置の規模をその基地局の最大のトラヒックに合わせる必要がなく、従って、設備の削減ができる、省スペース、低コスト化を図ることができるようとした通信システムを提供することにある。

【0019】また、本発明は、第2には、システム障害時のバックアップ機能として使用することが可能であり、信頼性の高いシステムが構築できるようにした通信システムを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は次のようにする。

【0021】[1] 本願第1の発明では、無線通信で用いられる帯域信号をベースバンドデジタル信号に復調する復調器を備え、ネットワークに接続されて運用される複数の基地局からなる通信システムにおいて、基地局間を光ファイバ伝送路で接続すると共に、基地局の一つに入力された復調されていない帯域信号の一部を光ファイバ伝送路を介して他の基地局に伝送し、前記他の基地局の有する復調器でベースバンドデジタル信号に復調させる機能を有することを特徴とする通信システムを提供する。

【0022】本発明では、基地局は、例えば自局の有するアンテナからの受信信号や、あるいは、自局に収容されたリモート局からの受信信号を復調しベースバンドデジタル信号に復調する復調器を持っている。

【0023】従来は復調器はその基地局が受信する最大のトラヒックに見合った規模が必要であったが、本発明では、基地局に備える復調器はその基地局での最大トラヒックに見合う規模とはしない。

【0024】その代わりに、トラヒックが大きく自局の復調器が不足して復調できない時には、復調できない分の信号を光ファイバ伝送路を介してその間にトラヒックの少ない基地局に送信し、そこで復調処理してベースバンドデジタル信号に変換する。

【0025】そして、そこの基地局からネットワークを介し、信号の通信先に送るようにする。逆に、自局のトラヒックが少ない時には、トラヒックの多い他の基地局の信号を処理する。このようにすることによって、トラヒックの最大値に合わせた設備が不要となり、かつ、トラヒックの変動に柔軟に対応できる。

【0026】[2] さらに、本願第2の発明では、ベースバンドデジタル信号を無線通信で用いられる帯域信号に変調する変調器を備え、ネットワークに接続されて運用される複数の基地局からなる通信システムにおいて、基地局間を光ファイバ伝送路で接続すると共に、少なくとも基地局の一つは、光ファイバ伝送路を介して送信してきた、他の基地局の変調器によってベースバンドデジタル信号から生成された帯域信号を自局から送出する信号として用いる機能を有することを特徴とする通信システムを提供する。

【0027】本願第2の発明は、基地局から自局のアンテナを介して携帯電話端末に送信する信号、あるいは光ファイバ4でリモート局に送信する信号についての構成を記述している。基地局のトラヒックが多くその基地局内の変調器が不足した時、自局にネットワークから送られてくる信号の一部が、その時間はトラヒックの少ない他の基地局に転送されるようにする。

【0028】その転送先の基地局が無線信号の信号形態に変調し、光ファイバ伝送路を介して、その信号を携帯

機やリモート局に送信する基地局に伝送する。送られてきた光信号を取り込んだ基地局は、これを自局のアンテナから送信、あるいは、リモート基地局に送信する。その結果、トラヒックの最大値に合わせた設備が不必要となり、かつ、トラヒックの変動に柔軟に対応できる。

【0029】〔3〕さらに、本願第3の発明では、本願第1の発明および本願第2の発明の特徴を同時に備える通信システムを提供する。

【0030】近年、送受信の情報量が非対称な通信が増えているため、本願第1の発明や本願第2の発明単独でも有効性があるが、一般には、送信のトラヒックが増えるときには、受信のトラヒックも増える。

【0031】従って、本願第1の発明の特徴、すなわち、自局に入力された復調されていない帯域信号を他の基地局に光ファイバで転送して復調してもらう構成と、本願第2の発明の特徴、すなわち、自局のアンテナやリモート局に送り出すデータを他の局で変調し光ファイバで送ってもらう構成を同時に備えることによって、双方向のトラヒック増に対応することができ、より柔軟なシステム構成が可能となる。

【0032】〔4〕さらに、本願第4の発明では、前記複数の基地局は、各々が複数のリモート局を収容する集中基地局であることを特徴とする本願第1の発明ないし本願第3の発明の通信システムを提供する。

【0033】本願第4の発明では、本願第1から第3の発明をリモート局を収容する集中基地局に適用する。リモート局と集中基地局という形態は、もともと、トラヒックが平滑化され易いが、本発明の形態を適用することによって、さらにトラヒックを平滑化させることができ、集中基地局に備える変復調器の規模を小さくすることが可能となる。

【0034】以上、本発明によれば、基地局に備える変復調装置の規模をその基地局の最大のトラヒックに合わせる必要がなく、従って、設備の削減ができる、省スペース、低コスト化を図ることができるようになした通信システムを提供できる。

【0035】また、本発明は、システム障害時のバックアップ機能として使用することが可能であり、信頼性の高いシステムが構築できるようにした通信システムを提供できる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。なお、以下の説明では本発明に直接関連のある部分のみを示し、例えば、増幅器、電源などといった本発明とは関連がないが、実際のシステムには含まれる要素は示していない。

【0037】また、システムとしては送信系統と受信系統とを必要とするが、ここではそれらを機能別に分けて説明することとする。

【0038】まず初めに受信系の構成から説明する。

【0039】(受信系統の実施形態)ここでは、無線通信で用いられる帯域信号をベースバンドデジタル信号に復調する復調器を備える複数の基地局からなる通信システムにおいて、基地局間を光ファイバ伝送路で接続すると共に、基地局の一つに入力された復調されていない帯域信号の一部を光ファイバ伝送路を介して他の基地局に伝送し、前記他の基地局の有する復調器でベースバンドデジタル信号に復調する機能を有する構成とすることにより、各基地局では復調器をその基地局での平均的なトラヒックに見合う程度の規模分、用意すれば済むようになる。

【0040】本発明では、基地局は、例えば自局の有するアンテナからの受信信号や、あるいは、自局に収容されたりモート局からの受信信号を復調しベースバンドデジタル信号に復調する復調器を持っている。

【0041】従来は復調器はその基地局が受信する最大のトラヒックに見合った規模が必要であったのを、平均的なトラヒックに対応できる程度の規模の復調器を用意した構成とする。すなわち、本発明では、基地局は備える復調器は最大トラヒックに対応できるような規模とはしない。

【0042】その代わりに、トラヒックが大きく自局の復調器が不足して復調できない時には、復調できない分の信号を光ファイバ伝送路を介してその時間にトラヒックの少ない基地局に送信し、そこで復調処理してベースバンドデジタル信号に変換するようにし、その基地局からネットワークを介し、信号の通信先に送るようにし、逆に、自局のトラヒックが少ない時には、トラヒックの多い他の基地局の信号の処理を引き受けるようになる。このようにすることにより、設備規模はトラヒックの最大値に見合はる程は不要で、かつ、トラヒックの変動に柔軟に対応できるシステムとなる。

【0043】<具体例1>具体例1として、復調系統から見たシステム構成の詳細を説明する。図1は具体例1としての実施形態を示したブロック図である。図1において、5はネットワーク、6-1、6-2は基地局、7は光ファイバである。また、8は基地局6-1の光インターフェース、9は基地局6-2の光インターフェースであり、10-1、10-2は端子、11は分配器、12-1、12-2は復調器、13-1、13-2は処理装置、14-1、14-2はインターフェースである。

【0044】基地局6-1、6-2は、それぞれインターフェース14-1、14-2を介してネットワーク5に接続されている。ここで基地局6-1はトラヒックが多くなった時点でトラヒックの一部を基地局6-2に迂回させ、当該基地局6-2に処理を分担させる構成である。

【0045】ここで基地局6-1、6-2は、自局にアンテナを有する構成としたり、あるいは自局にリモート局を接続した構成を採るなど、種々の形態を採用可能で

ある。

【0046】基地局6-1は端子10-1、光インターフェース8、分配器11、復調器12-1、処理装置13-1、インターフェース14-1を備える。

【0047】また、基地局6-2は、光インターフェース9、端子10-2、復調器12-2、処理装置13-2、インターフェース14-2を備える。

【0048】前記端子10-1は、基地局6-1が収容するリモート局やアンテナから送られてきた復調されていない帯域信号を自局に取り込むために設けた端子である。また、端子10-2は、基地局6-2が収容するリモート局やアンテナから送られてきた復調されていない帯域信号を自局に取り込むために設けた入力用の端子である。

【0049】ネットワーク5は電話網などの公衆網であり、光ファイバ7は、基地局6-1と基地局6-2とを結ぶ光伝送路であって、ネットワーク5とは独立して設けられている。

【0050】前記分配器11は、前記端子10-1に入力された復調されていない帯域信号を通すことにより、基地局6-1内で復調する信号と、他の基地局6-2で復調する信号に分けるためのものである。

【0051】また、復調器12-1は、この分配器11により分けられた自局側で復調する信号を受けて、当該信号をベースバンドデジタル信号に復調するためのものである。また、処理装置13-1は、復調器12-1により復調されたベースバンドデジタル信号を、ネットワーク5に送り出されるのに適切なデータフォーマットに処理するものであり、インターフェース14-1はこの処理装置13-1によりデータフォーマット変換されたベースバンド信号を、ネットワーク5の物理条件に合わせた上でネットワーク5へと送り出すためのものである。

【0052】光インターフェース8は、分配器11で分配された信号のうち、他の基地局6-2に転送する信号を、光ファイバ7に送り出すためのインターフェースである。

【0053】光インターフェース9は、光ファイバ7を伝送された光信号を取り込むためのインターフェースであり、結合器15は、端子10-2から入力された信号と、光ファイバ7を伝送されて来た信号とを合流させて復調器12-2に入力させるためのものであり、復調器12-2はこの合流された信号を、ベースバンドデジタル信号に復調させるためのものである。

【0054】処理装置13-2は、復調器12-2で復調されたベースバンドデジタル信号を、ネットワーク5に送り出すのに適切なデータフォーマットに処理するためのものであり、インターフェース14-2はこの処理装置13-2によって処理された信号を、ネットワーク5の物理条件に合わせて当該ネットワーク5へと送り出

10

すためのものである。

【0055】このような構成の本システムにおいて、基地局6-1では、当該基地局6-1が収容するリモート局やアンテナから送られてきた復調されていない帯域信号が自局における端子10-1より入力される。

【0056】この入力された復調されていない帯域信号を分配器11に通すことにより、基地局6-1内で復調する信号と、他の基地局6-2で復調する信号に分ける。この分けられた信号のうち、自局で復調する信号は自局内の復調器12-1に入力する。当該復調器12-1はこの信号をベースバンドデジタル信号に復調する。復調器12-1により復調されたベースバンドデジタル信号は、処理装置13-1に送られ、ここでネットワーク5に送り出されるのに適切なデータフォーマットに処理され、インターフェース14-1によってネットワーク5の物理条件に合わせた上でネットワーク5へと送り出される。

【0057】一方、分配器11で分配された信号のうち、他の基地局6-2に転送する信号は、光インターフェース8を通じて光ファイバ7に送り出される。そして、当該光ファイバ7を伝送されて来た信号は、基地局6-2における光インターフェース8を通じて当該基地局6-2に入力される。

【0058】基地局6-2では、この信号を結合器15に入力する。結合器15は、端子10-2から入力された基地局6-2ではじめから復調されるべき信号と合流させるためのものであり、ここで両者は合流された後に復調器12-2に入力されて、ベースバンドデジタル信号に復調される。

【0059】復調器12-2で復調されたベースバンドデジタル信号は処理装置13-2でネットワーク5に送り出されるのに適切なデータフォーマットに処理された後、インターフェース14-2により、ネットワーク5の物理条件に合わせて当該ネットワーク5へと送り出される。

【0060】そして、ネットワーク5に送り出された信号は、それぞれの信号の通話先に送信される。

【0061】本実施例において、基地局6-1、6-2の構成は、端子10-1、10-2に自局の有するアンテナ18からの信号が入力される場合(図2(a))と、端子10-1、10-2に自局の収容するリモート局2からの信号が入力される場合(図2(b))、さらに、それらの双方からの入力がある場合など、条件によって異なる。

【0062】端子10-1、10-2は図1では1つの端子であるように描かれているが、実際には複数の端子の集合である場合もある。また、基地局10-1、10-2に備えられるアンテナ18は図3(a)、(b)のように複数本ある場合がある。

【0063】このとき、例えば、アンテナ1本分の受信

50

信号を他の基地局で処理してもらう構成とする場合は、図3(a)のように、複数系統分の独立した経路切替用の回路切替スイッチを持つスイッチ19を用いて複数本のアンテナ18a, ~18nを、それぞれ対応する特定の異なる一つの系統の切替スイッチに接続し、アンテナ18a, ~18nのうち、所望のアンテナを当該スイッチ19を介して光送信器20に導くように、また、他の残りのアンテナそれぞれは自基地局内の処理系である復調器12に信号を導くよう、経路を切り替えて設定しておく。

【0064】このようにすると、複数のアンテナ18a, ~18nのうち、特定の1本の受信電波は光送信器20に送られ、また、他のアンテナの受信電波は自局内の復調器12に送られることになる。光送信器20に送られた特定の1本のアンテナの受信電波はこの光送信器20において光信号に変換された後に、この光送信器20に接続される光ファイバ7へと送り出され、光ファイバ7の繋がっている他の基地局に送られ、処理されることになる。

【0065】ここで光送信器20は、図1の光インターフェース8に該当する。

【0066】アンテナ18で受信される信号は、RF(radio frequency)と呼ばれる周波数帯の信号であり、無線信号が空中を伝搬するときの周波数帯にある。RFは、例えば、1.5[GHz], 2[GHz]といった高い周波数の信号である。

【0067】光送信器20は電気信号を光信号に変換するものであり、光源を内蔵してこの光源の光を電気信号に対応して変調することにより、電気信号の持つ情報を光変調により光信号に反映させる。通常用には光源として通常、半導体レーザ素子を用いるが、RF信号で光送信器20の半導体レーザ素子に強度変調をかける場合は、高周波特性の良い半導体レーザ素子が必要となる。

【0068】RF信号によって半導体レーザ素子に強度変調をかけるようにする利点としては、信号に手を加えないため、系がシンプルになることである。

【0069】しかしながら、高周波特性の良い半導体レーザ素子は高価である。低コストで周波数特性の劣る半導体レーザ素子を使用する場合は、半導体レーザ素子の前に周波数変換器を挿入して中間周波数(IF:intemEDIATE frequency)などの比較的低い周波数にダウンコンバートして用いると良い。

【0070】以上は、特定1本のアンテナの受信信号を他局に送って処理してもらう構成であったが、アンテナ1本分ではなく、多数本のアンテナの受信信号を他局に送って処理してもらう構成も考えられる。その場合の構成は図3(b)の如きとすると良い。すなわち、自局の持つ複数のアンテナ18a, ~18nのうちの複数本分について、その受信信号を他の基地局に転送する構成を採用したい場合は、図3(b)のように、複数系統分の

独立した経路切替用の回路切替スイッチを持つスイッチ19を用いて複数本のアンテナ18a, ~18nを、それぞれ対応する特定の異なる一つの系統の切替スイッチに接続し、アンテナ18a, ~18nのうち、所望の複数本のアンテナを当該スイッチ19を介して多重化装置24に導き、この多重化装置24で多重した後、光送信器20に導くように、また、他の残りのアンテナそれぞれは自基地局内の処理系である復調器12に信号を導くよう、経路を切り替えて設定しておく。

【0071】多重化装置24は、各々のアンテナ出力を重なり合わない周波数に変換した後、結合し、光送信器20に入力する機能を有する。

【0072】このようにすると、複数のアンテナ18a, ~18nのうち、所望の複数本分の受信信号は多重化装置24に送られ、また、他のアンテナの受信信号は自局内の復調器12に送られることになる。多重化装置24に導かれた受信信号はここで各々のアンテナ出力を重なり合わない周波数に変換し、結合して、光送信器20に入力する。

【0073】光送信器20ではこの結合されて多重された信号を光信号に変換した後に、この光送信器20に接続される光ファイバ7へと送り出し、この光ファイバ7に繋がっている他の基地局に送られてここで処理されることになる。

【0074】ここで、この例では、複数本のアンテナの受信信号をそれぞれの系統で重なり合わない周波数に変換して結合し、多重するが、これは光ファイバ7が1系統分しか備えていない構成を採用しているがためであり、複数系統分の光ファイバ7が用意されていてそれらが使用できるのであれば、アンテナそれぞれの受信信号を別々の光送信器20で光信号に変換して、別々の光ファイバ7で伝送するよう構成することができる。この場合、アンテナ系統別に独立しているので、多重化装置24が不要となる。

【0075】さらに、図4の構成のように、それぞれの光ファイバ7a, ~7nの接続先が特定の一つの基地局ではなく、異なる複数の基地局16-2, 16-3, 16-4, 16-5に1本ずつ別々に接続された構成を採用するようにしても良い。あるいは、図5の構成のように、基地局16内に複数の光変調器20a, ~20nを設けて他の基地局に送る分に該当するアンテナの出力をそれを別々の光変調器20a, ~20nで波長が異なる光信号に変換した後、光結合器25で結合して1本の光ファイバ7に送り出すようにしても良い。

【0076】この時、それぞれのアンテナで受信した信号の周波数が重なり合わないように周波数変換した後、光信号に変換することによって光受信器側では、送られてきた光信号を波長分離せずに1つの光電変換器で受信することができる。

【0077】もし、送信するときに周波数変換せず、複

11

数のアンテナからの信号の周波数が重なっているならば、光受信器側で波長を分離して別々の光電変換器で受信すると良い。

【0078】自局のアンテナ1本で受信した信号の一部を他の基地局に転送する場合は、図3(c)のようにアンテナ18にて受信した信号を分歧器21で分歧し、分歧した一方を自局内の復調器12で復調し、分歧した他方を光送信器20で光信号に変換して光ファイバ7に送るようとする。この時、フィルタ23やフィルタ22によって、自局の復調器および転送先の基地局の復調器に実際に復調させる分の信号のみ取り出すようにし、復調器12や光送信器20に入力するような構成としてもよい。尚、そのような要求がない場合は図3(d)のように、フィルタなどは挿入せずにパワーを分歧して送れば良い。このとき、転送された先の基地局で、どの信号を復調すればよいか判別できるように、基地局16は転送先の基地局にどの信号を復調すべきかを制御回線などを通して指示すると良い。

【0079】さらに、図3(a)、(b)と図3(c)、(d)を組み合わせた形態、すなわち、自局のアンテナの内の何本分かを他局に転送するが、それらのアンテナの一部の出力を分歧器で分歧して、自局と他局で復調を分担する、あるいは、複数の他局に送信する等の形態も可能である。

【0080】基地局がリモート局を光ファイバで収容する形態でのバリエーションを次に説明する。

【0081】[形態1] 基地局がリモート局を光ファイバで収容する形態で、リモート局を収容する光ファイバ4が複数本ある場合。

【0082】この場合は、図6の構成のように、それらを光スイッチ28に入力する。

【0083】光スイッチ28の作用は、経路を切り替える対象が光信号であるから、光路切替機能を有する構成である点を除き、図3(a)で説明した電気信号用のスイッチ19と全く同じである。

【0084】そして、自局内で復調する分は、それぞれ光受信器29で電気信号に変換し復調器12に入力するが、他の基地局で復調させる分は光コネクタ27を介して光ファイバ7に送り出す構成とする。この形態では光インターフェースは光コネクタである。

【0085】光スイッチは機械的に接続を切り替える低成本なものが使用できるため、このような構成を採用する場合には、システムコストを安価にすることが可能になる。

【0086】[形態2] 基地局がリモート局を光ファイバで収容する形態で、リモート局を収容する光ファイバ4が1本の場合。この場合は、図7に示す構造の基地局26のように、入力されたリモート局からの光信号を光分歧器30で分歧して、一方を自局で光電変換した後(光受信器29による光電変換)、復調器12で復調す

12

るようにして、また、光分歧器30で分歧した他方の光は光コネクタ27を介して他の基地局に転送するようにしてよい。

【0087】あるいは、図8(b)の構成のように、一旦、受け取った光信号を光受信器29で光電気変換してから電気信号用の分歧器21で分歧した後、一方はフィルタ22によって他の基地局で復調する信号のみにこれから光送信器20で光信号に変換して光ファイバ7に送り出して他局へ渡すようにしてもよい。

【0088】電気信号用の分歧器21で分歧した他方は、必要に応じてフィルタ23を通して、自局で復調する。

【0089】[形態3] 基地局がリモート局を光ファイバで収容する形態で、リモート局を収容する光ファイバ4が1本である場合の例としては、光ファイバ1本に接続されているリモート局がただ1局のみである場合と、図8(a)のように、複数のリモート局2a、~2nからの光信号が合流されている場合がある。

【0090】これらのうち、複数のリモート局からの光信号が合流している構成の場合は、一旦、光電変換してから結合し、まとめて再び光信号にする場合と、途中に光電変換は入らずリモート局間で光波長多重をする場合がある。

【0091】途中に光電変換がある場合は、集中基地局に送られてくる光は1波であるので、図8(i)の方法や図7の方法が有効である。

【0092】これに対して、リモート局間で波長多重する構成の場合は、図8(c)のように、分歧器として光波長分波器32を使用して多重された光を波長群に分け、いくつかの波長を自局で受信し、残りを光コネクタ27を介して光ファイバ7へ送り出し、他の基地局で復調してもらうようにするとよい。

【0093】図8(i)や図7の方法も可能であるが、図8(c)の方法を採用した場合には、各々の復調器に復調する必要のある信号のみを送ることが、より容易になると云う効果が得られる。

【0094】[形態4] リモート局を収容する光ファイバが複数系統あり、そのうちのいくつかを他の基地局に転送する場合。

【0095】この場合は、光スイッチで各々を他の基地局に(場合によっては複数の他の基地局に)接続される光ファイバに振り分ける。あるいは、図9の構成のように、一旦、それらを各々光受信器29で受信して、多重化装置24に入力し、ここで互いが重なり合わないよう周波数変換をしてから結合し、光送信器20で光信号に変換して光ファイバ7へ送り出す構成にする。

【0096】あるいは、図10の構成のように、結合器25の前段に複数の波長変換器33a、~33mを設けて、光スイッチ28で分けた光のうち、光ファイバ7に送る光についてそれぞれの光波長が重なり合わないよう

にこれらの波長変換器を通して波長変換した後、結合器25で結合してから光ファイバ7に送り出すようにしても良い。このとき、それぞれの光信号に重った電気信号の周波数が重なり合わないようになっている場合は受信側では波長を分解せず一括して受信できる。

【0097】そうでない場合は、受信側では波長を分離して各自別の光受信器で受信する。リモート局を光ファイバで収容している場合も、図6、図9、図10と図8、図7を併用できる。

【0098】すなわち、リモート局を収容する光ファイバが複数本あるとき、その内の1本分を分けて、その一部を他の基地局に送りだし、残りの部分と、その他のファイバからの分は自局で復調してもよい。

【0099】なお、復調器12はこれまでの説明では主に、入力線が1本であるように記述したが、図11

(b)に示す構成のように、複数の入力端子34を有した構成とてもよい。アンテナやリモート局からの光ファイバが複数本ある場合には、復調器12としてはこのような構成の方が望ましい。また、他局から復調の依頼がある場合、復調器12が複数の入力端子を持つ構成となつていれば図1の結合器15が不要となる。

【0100】入力端子が1本しかない復調器12の場合は、図11(a)に示す如きの構成となる。すなわち、復調を行う復調素子35を複数個配置し、これら各復調素子35は入力側を束ねて一つの共通の入力端子34とした構成とする。出力端子36は各復調素子35それぞれで独立している。

【0101】入力端子が1本のみでも通常、入力信号に複数の信号が含まれているので、入力信号を分歧して、各自の信号を各復調素子35に入力し、それぞれにおいて復調して取り出す。

【0102】また、入力が複数本ある場合(図11(b))も同様に、それをそのままの入力端子に入力される信号に含まれる信号の数に分歧して、各自を異なる復調素子35で復調する。

【0103】但し、複数の復調素子35をそれぞれ異なるI/C(集積回路素子)とすると、装置スペースをとるので、図11(a)の構成を一纏めの復調素子ブロックとして、1つのI/Cにしたものを使用するようにすると良い。あるいは、ソフトウェアによる信号処理で実効的に図11(a)の機能を持つようにしたI/Cを使用するようにしても良い。

【0104】処理装置13は図12のように復調器12によって復調された複数の信号を入力し、ネットワーク5に送り出すに適正なデータ形態に多重し、ヘッダをつけるなどの処理をする。さらに、基地局の状態を示す制御信号などが付加される。

【0105】本発明の説明では便宜的に処理装置と復調器を別々に示したが、まとめて1つのI/Cになっていても良い。ネットワークに接続されるためのインターフェ

ース14は、ネットワークに接続するための線が光ファイバならば、光送信器、電気ケーブルならば、電気の増幅器、コネクタなどである。

【0106】図1において、基地局6-2では、基地局6-1から送られてきた光信号を光電変換して復調器12-2で無線形態の信号からベースバンドデジタル信号に復調する。基地局6-2の構成も基地局6-2の場合と同様に、様々な形態が考えられる。

【0107】例えば、光インターフェース9が光受信器で、端子10-2から入力された自局のアンテナで受信した信号、あるいは、自局の収容するリモート局からの光信号を光電変換した信号と、結合器15で結合し、復調器12-2に入力し復調する。あるいは、復調器が複数の入力端子を備えるならば、結合器で結合せずに、各自を復調器の別々の入力端子に入力しても良い。

【0108】あるいは、光インターフェース9が光コネクタで、基地局6-2の収容するリモート局から送られてきた光信号と、結合器15で結合して共通の光受信器で光電変換し復調器に入力しても良い。このとき、基地局6-1から送られてきた光とリモート局から送られてきた光の波長が受信帯域内でビートを起こさない程度に離れていること、また、基地局6-1から送られてきた光のサブキャリア周波数と、リモート局から送られてきた光のサブキャリア周波数が重なり合わないことが条件として必要である。

【0109】復調器12-2で復調された信号は、処理装置13-2によって適切なデータ形態に変換され、ネットワーク5とのインターフェース14-2によってネットワークに適した状態にして送り出される。

【0110】以上は、受信系統を主体に本発明システムの構成を説明したが、次に送信系統を主体に本発明システムを説明する。

【0111】(送信系統の実施形態)ここに説明する本発明は、ベースバンドデジタル信号を無線通信で用いられる帯域信号に変調する変調器を備える複数の基地局からなる通信システムにおいて、基地局の一つは、光ファイバ伝送路を介して送信されてきた、他の基地局の変調器によってベースバンドデジタル信号から生成された帯域信号を用いる機能を有することを特徴とする通信システムを提供する。

【0112】本願第2の発明は、基地局から自局のアンテナを介して携帯電話端末に送信する信号、あるいは光ファイバでリモート局に送信する信号についての構成を記述している。基地局のトラヒックが多く、その基地局内の変調器が不足した時、自局にネットワークから送られてくる信号の一部を、その時間はトラヒックの少ない他の基地局に転送させるようとする。そして、その転送先の基地局において無線信号の信号形態に変調し、光ファイバ伝送路を介して、その信号を携帯機やリモート局に送信する基地局に伝送するようとする。送られてきた

光信号を取り込んだ基地局は、これを自局のアンテナから送信、あるいは、リモート基地局に送信する。その結果、トラヒックの最大値に合わせた設備が不要となり、かつ、トラヒックの変動に柔軟に対応できる構成となる。

【0113】以下、詳細を説明する。ここでは、他の基地局の変調器で変調され、光ファイバで伝送されて来た信号を使用する時の実施の形態について述べる。

【0114】図13は、基地局40-1が基地局40-2から変調済みの信号を光ファイバ7を経由して転送してもらい、自局のアンテナまたは、リモート局に送り出す形態の例である。

【0115】<送信系統の具体例1>詳細を説明する。図13は送信系統の具体例1としてのシステム構成図である。図13において、5はネットワーク、40-1、40-2は基地局、7は光ファイバである。また、43は基地局40-1の光インターフェース、44は基地局40-2の光インターフェースであり、41は結合器、42は分配器、45-1、45-2は変調器、46-1、46-2は処理装置、47-1、47-2はインターフェース、48-1、48-2は出力用の端子である。

【0116】基地局40-1、40-2は、それぞれインターフェース47-1、47-2を介してネットワーク5に接続されている。ここで基地局40-1はトラヒックが多くなった時点でトラヒックの一部を基地局40-2に巡回させ、当該基地局40-2に処理を分担させる構成である。

【0117】ここで基地局40-1、40-2は、自局にアンテナを有する構成としたり、あるいは自局にリモート局を接続した構成を探るなど、種々の形態を採用可能である。

【0118】基地局40-1は端子48-1、光インターフェース43、結合器41、変調器45-1、処理装置46-1、インターフェース47-1を備える。

【0119】また、基地局40-2は、光インターフェース44、端子48-2、変調器45-2、処理装置46-2、インターフェース47-2を備える。

【0120】前記端子48-1は、基地局40-1が収容するリモート局やアンテナに送る送信信号をこれらリモート局やアンテナに与えるために設けた出力用の端子である。

【0121】また、端子48-2は、基地局40-2が収容するリモート局やアンテナに送る送信信号を、これらリモート局やアンテナに与えるために設けた出力用の端子である。

【0122】ネットワーク5は電話網などの公衆網であり、光ファイバ7は、基地局40-1と基地局40-2とを結ぶ光伝送路であって、ネットワーク5とは独立して設けられている。

【0123】基地局40-1におけるインターフェース47-1は、ネットワーク5での物理条件に合わせるためにものであって、ネットワーク5から送られてきた信号を受け取るためのものであり、処理装置46-1は、インターフェース47-1を介して受け取ったネットワーク5からの信号を、ネットワーク用データフォーマットのデータ形式から制御信号を分離し、データ部を個々のベースバンドデジタル信号に変換すると云った処理をするものであり、変調器45-1はこのベースバンドデジタル信号を変調して無線通信に用いる帯域信号にする装置である。

【0124】また、結合器41はこの変調器45-1からの無線周波数の信号と光インターフェース43からの信号を結合して端子48-1に出力するものであり、光インターフェース43は基地局40-2からの光信号を電気信号に変換して結合器41に与えるためのものである。

【0125】基地局40-2におけるインターフェース47-2は、ネットワーク5での物理条件に合わせるためにものであって、ネットワーク5から送られてきた信号を受け取るためのものであり、処理装置46-2は、インターフェース47-2を介して受け取ったネットワーク5からの信号を、ネットワーク用データフォーマットのデータ形式から制御信号を分離し、データ部を個々のベースバンドデジタル信号に変換すると云った処理をするものであり、変調器45-2はこのベースバンドデジタル信号を変調して無線通信に用いる帯域信号にする装置である。

【0126】また、基地局40-2の分配器42はこの変調器45-2からの無線通信に用いる帯域信号を宛先別に分岐させて端子48-2に与えたり、光インターフェース44に与えたりするものであり、光インターフェース44この分配された信号を光電変換して光信号として光ファイバ7に出力するためのものである。

【0127】このような構成の本システムは、ネットワーク5より基地局40-1、40-2に与えられた信号をその基地局では自局のインターフェース47-1、47-2にて受け取る。そして、自局の処理装置46-1、46-2にて制御信号を分離し、データを個々のベースバンド信号化する。このベースバンド信号は自局の変調器45-1、45-2にて無線通信に用いる帯域信号に変調される。

【0128】以上は、トラヒックが自局の容量内に収まっている場合での動作である。

【0129】一方、トラヒックが自局の容量を超えた場合を説明する。基地局40-1のサービスエリアでは、トラヒックが時間帯や曜日などによって著しく変化するものとし、基地局40-2ではそのサービスエリア内のトラヒックが基地局40-1のトラヒックの容量を越えたときも何時でも容量以下で余裕があるとする。

【0130】この場合、処理装置46-1は基地局40-1は自局の変調器で変調しきれないと判断したデータを、自局から、あるいはデータの送り元から、変調、転送を指示する副御情報と共にネットワーク5を介して基地局40-2へ転送する（あるいは転送するようにデータの送り元に指示する）。

【0131】これにより、基地局40-2では自局のアンテナから（あるいは自局の収容するリモート基地局から）送信させるべきデータと共に、基地局40-1の代理で変調するデータをネットワーク5から受信することになる。

【0132】基地局40-2はこれを処理装置46-2によって、個々の携帯機器に送られるデータに分割し、適切なデータ形態に処理した後、変調器45-2に入力してそれぞれ帯域信号に変調する。

【0133】これを分配器42に入力して、基地局40-2のアンテナや基地局40-2が収容しているリモート基地局へ送り出す分の信号と、基地局40-1へ送り出す信号とに分け、宛先毎に結合して送り出す。これにより、基地局40-1へ送る分は光インターフェース44に送られることになり、ここで光信号に変換された後、光ファイバ7を介して基地局40-1へと光伝送される。

【0134】基地局40-1ではこの信号を光インターフェース43で受け取り、ここで電気信号に変換する。そして、この変換された電気信号は結合器41に入力され、基地局40-1の変調器41で変調されて出力されできた信号と結合して送り出す。

【0135】ここで、上記基地局40-2における処理装置46-2から分配器42までの詳細な構成を図14、図15に示す。

【0136】[基地局40-2の構成例1] 図14に示す構成においては、ネットワーク5よりインターフェース47-2を介して入力されたデジタル信号は、処理装置46-2で個々のデータに分離される。そして、変調器45-2に与える。変調器45-2の内部構成はチャネル別に変調素子49を設けた形態であって、複数あるチャネル別の各変調素子49はその出力先が固定になっており、処理装置46-2は分離した個々のデータを、その出力先に適合した変調素子に割り振る。

【0137】この結果、変調器45-2では、各変調素子49において処理装置46-2からのデータをそれぞれ変調して出力することになる。

【0138】変調器45-2の出力は宛先ごとに束ねられ、自局のアンテナ、光送信器や光インターフェース44へ送られる。

【0139】すなわち、図14の構成は、変調器45-2を宛先別の変調素子49で構成し、処理装置46-2からの宛先別のデータを、該当の宛先の変調素子49に与える構成したことにより、宛先別の変調素子49が

分配器42の役割を担う構成としたものである。

【0140】[基地局40-2の構成例2] 図15の構成においても、変調器45-2は複数チャネル分の独立した変調素子49を設けているが、変調器45-2の出力側に切り替え用のスイッチ50を設けてある。

【0141】このスイッチ50は宛先別に出力先を切り替えるためのものであり、分配器42に相当する。

【0142】そして、処理装置46-2は分離した個々のデータを適当に変調器45-2内の変調素子49に割り振る。変調器45-2の個々の変調素子49にて変調された出力はスイッチ50でそれぞれの宛先対応の出力端子48-2や光インターフェース44に分配するよう切り替え接続させる。

【0143】この結果、スイッチ50により変調器45-2の出力は宛先ごとに結合され、自局のアンテナや光送信器、光インターフェース44へ送り出されることになる。

【0144】基地局40-1へ送り出される出力信号については分配器42（すなわち、スイッチ50）から光送信器である光インターフェース44に出力されることにより、ここで光信号に変換されて光ファイバ7へと送り出される。

【0145】基地局40-1側では光ファイバ7を介して伝送された光信号を光インターフェース43により自局に取り込み、自局で変調した信号と結合器41で結合し、自局のアンテナまたは自局が収容するリモート局に送り出す。

【0146】なお、図14、図15では、基地局40-2では、基地局40-1に送られる信号が基地局40-1が要求する周波数帯で送られるように変調器45-2で変調する。あるいは、光送信器内等で適宜周波数変換し、基地局40-1が要求する周波数帯で送り出す。

【0147】以上は、他局の送信すべき信号の処理を一部、代行する基地局40-2の説明であった。次に送信すべき信号を他局に一部処理をして貰ってそれを受け取り、自局で送信する基地局40-1の詳細を説明する。

【0148】[基地局40-1の構成例1] 基地局40-1の構成はその条件によって異なる。ここで云う条件とは、「データの送り先が自局のアンテナである」、「データの送り先が自局の収容するリモート局である」、「アンテナやリモート局、収容ファイバの数」、「自局のアンテナやリモート局へ送り出す信号のうち、どの程度を他の基地局で変調してもらったか」、などである。

【0149】図16は自局（基地局40-1）のアンテナ4が1つの場合である。この図の構成は、光ファイバ7からの光信号を光インターフェースである光受信器52で取り込む構成である。

【0150】すなわち、基地局40-1において、光ファイバ7から入力された光は光受信器52で電気信号に

変換され、結合器53で自局で変調した信号と結合してアンテナ54に送る。他の基地局から送られてきた変調済み光信号のサブキャリア周波数がRFでない場合は、光受信器52内でRFに変換させる構成とする。あるいは、自局の変調器出力がRFでなく、アンテナ54の前でRFに変換される場合は、光受信器で受信された信号と結合してからまとめてアンテナ54の前でRFに変換しても良い。

【0151】[基地局40-1の構成例ii] 図17に示す構成は、基地局40-1がリモート局を収容しており、そのための光ファイバ4が1本の場合の構成例である。

【0152】この構成の基地局40-1の場合、他局である基地局40-2から伝送されてきた光信号を、光コネクタ51等の光インターフェースを介して基地局40-1内に取り込む。基地局40-1内では自局の変調器45-1で変調し、光送信器55で光信号に変換した信号と、基地局40-2から送られてきた光信号を光結合器56で合流させ、リモート局に向けて送り出す。

【0153】このとき、他局である基地局40-2から送られてきた光信号と自局である基地局40-1の光送信器55の出力光の波長が重ならないようにする。

【0154】リモート局では基地局40-1から送られてきた光を、波長分波して受信する。あるいは、基地局40-1の光送信器出力光のサブキャリア周波数と基地局40-2から送られてくる光のサブキャリア周波数が重ならないようにしておき、リモート局では波長分波せずにまとめて受信しても良い。

【0155】また、図18のように基地局40-2から送られてきた変調済みの信号を、光受信器52で電気信号に変換し、場合によっては逆直周波数変換を施して、自局の変調器出力と結合器53で結合して、光送信器55で光信号に変換してからリモート局に送信するようにしても良い。

【0156】[基地局40-1の構成例iii] 図19は基地局40-1の有するアンテナ54が複数ある場合の構成例である。複数あるアンテナ54はスイッチ57を介して自局内の変調器45-1と自局に設けられた光受信器52に接続される。光受信器52は光ファイバ7に接続される。

【0157】図19の構成においても、変調器45-1は複数チャネル分の独立した変調素子49を設けている。すなわち、複数チャネル分の出力を各チャネル別に独立して出力し、宛先となるアンテナ毎にまとめて出力する。

【0158】そして、変調器45-1の出力側に切り替え用のスイッチ57を設けてあるが、このスイッチ57は宛先別に出力先を切り替えるためのものであって、当該スイッチ57の入力端子は複数あり、変調器45-1から出力される宛先毎にまとめられた各々の信号に対応

する出力端子を、スイッチ57の持つ複数の入力端子うち、それぞれ異なる特定の一つに対応させて接続させてある。また、スイッチ57の入力端子の一つは光受信器52に接続してある。そして、スイッチ57の出力端子は複数あり、これら複数の出力端子は複数あるアンテナ54のうち、それぞれ異なる特定の一つに接続され、スイッチ切替え操作を行うことによって、所望の入力端子を所望の出力端子に接続して経路選択切替えができるようになっている。

【0159】このような構成の基地局40-1は、処理分担を依頼してある基地局40-2から光ファイバ7を介して送られてきた光信号を、自局の光受信器52で受け、ここで電気信号に変換した後、スイッチ57に入力される。すなわち、光受信器52の出力側はスイッチ57の複数ある入力端子のうち、特定の一つに接続されているので、スイッチ57がこの入力端子を特定の出力端子に経路を接続してあれば、その出力端子に接続されている特定のアンテナ54に対して電気信号変換された出力が送り出されることになる。

【0160】一方、自局で変調した宛先別信号は、スイッチ57の複数ある入力端子のうち、それぞれ対応する特定の一つに接続されているので、スイッチ57がこれらの入力端子を特定の出力端子に経路接続してあれば、その出力端子に接続されている特定のアンテナ54に対して電気信号変換された出力が送り出されることになる。

【0161】なお、光受信器52で受信した信号がRF信号でないならば、アンテナ54までの経路内のいずれかで周波数変換器によってRF信号(無線周波数信号)に周波数変換する必要がある。例えば、スイッチ57がIF信号(中間周波信号)を扱うスイッチである場合は、自局の変調器45-1の出力もIF信号となるので、アンテナ54の前段に、周波数変換器が配置されどこでRF信号に変換してからアンテナ54に与えることになる。

【0162】[基地局40-1の構成例iv] 図20は基地局40-1がリモート局を収容する光ファイバ伝送路4を複数系統、持っている場合の例である。この場合、図19でのスイッチ57は光スイッチ58に置き換えられており、図19の構成と同様に図20においても、変調器45-1は複数チャネル分の独立した変調素子49を設けている。複数チャネル分の出力を出力する光ファイバ毎にまとめて出力する構成である。そして、変調器45-1の出力側には、それぞれ個別に光送信器55を接続してあり、これら光送信器55を介して切り替え用の光スイッチ58に接続される。

【0163】この光スイッチ58は宛先別に出力先を切り替えるためのものであって、当該光スイッチ58の入力端子は複数あり、変調器45-1から出力される宛先毎にまとめられた各々の信号に対応する出力端子を、光

スイッチ58の持つ複数の入力端子うち、それぞれ異なる特定の一つに対応させた上で、光送信器55を介して接続させてある。光送信器55は電気信号を光信号に変換して出力するものである。また、光スイッチ58の入力端子の一つは光コネクタ51に接続してある。

【0164】光スイッチ58の出力端子は複数あり、これら複数の出力端子は複数系統ある光ファイバ伝送路4のうち、それぞれ異なる特定の一つに接続され、スイッチ切替操作を行うことによって、所望の入力端子を所望の出力端子に接続して所望の系統の光ファイバ伝送路4に接続するよう、経路選択切替えすることができるようになっている。

【0165】このような構成の基地局40-1は、処理分担を依頼してある基地局40-2から光ファイバ7を介して送られてきた光信号を、自局の光コネクタ51などの光インターフェースを介して自局内に取り込む。すなわち、光コネクタ51の出力側は光スイッチ58の複数ある入力端子のうち、特定の一つに接続されているので、光スイッチ58がこの入力端子を特定の出力端子に経路接続してあれば、その出力端子に接続されている特定系統の光ファイバ伝送路4に対して光信号が送り出されることになる。

【0166】一方、自局で変調した宛先別信号は、それを特定の光送信器55を介して光スイッチ58の複数ある入力端子のうち、それぞれ対応する特定の一つに接続されて入力される構成となっているので、光スイッチ58がこれらの入力端子を特定の出力端子に経路を接続してあれば、その出力端子に接続されている特定の系統の光ファイバ伝送路4に対して光信号が送り出されることになり、光ファイバ伝送路4に接続されたリモート局に対してその光信号が送られることになる。

【0167】[基地局40-1の構成例v]図21は基地局40-1がリモート局を収容する光ファイバ伝送路4を複数系統分、持っている場合で、しかも、他の複数の基地局からそれぞれ別系統の光ファイバ7で光信号が送られてくる場合の構成例である。

【0168】図21の構成は、基本的には図20と変わらないが、他の基地局からそれぞれ別系統の光ファイバ7で送られてくる光信号を受け取ることができるようになると、各系統別光ファイバ7を各自別に接続するために、光コネクタ51を複数設けてある。

【0169】宛先別に出力先を切り替えるための光スイッチ58は、図20の場合と同様に入力端子は複数あり、変調器45-1から出力される宛先毎にまとめられた各自の信号に対応する出力端子を、光スイッチ58の持つ複数の入力端子うち、それぞれ異なる特定の一つに対応させた上で、光送信器55を介して接続させてある。また、光スイッチ58の入力端子のいくつかは各光コネクタ51にそれぞれ各自別に接続してある。

【0170】光スイッチ58の出力端子は複数あり、こ

れら複数の出力端子は複数系統ある光ファイバ伝送路4のうち、それぞれ異なる特定の一つに接続され、スイッチ切替操作を行うことによって、所望の入力端子を所望の出力端子に接続して所望の系統の光ファイバ伝送路4に接続するよう、経路選択切替えすることができるようになっている。

【0171】このような構成においては、図20の場合と同様に、光スイッチ58の入力端子に入力される各光信号は、当該光スイッチ58でそれぞれの宛先に割り振る。

【基地局40-1の構成例vi】図22は図21の変形例であり、基地局40-1がリモート局を収容する光ファイバ伝送路4を複数系統分、持っている場合で、しかも、他の基地局からの光信号が多重化されて1系統の光ファイバ7により送られてくる場合での構成例である。

【0172】すなわち、他の基地局40-2から光ファイバ7で送られてくる信号が波長多重されており、各々の波長が別のリモート局収容光ファイバ4へ送られる信号となっている場合である。

【0173】この場合、図21の光コネクタ51の代わりに波長分波器59を設けてある。この波長分波器59は多重化された光信号を分波するものであり、分波される光信号の出力系統数対応に出力端子を有していて、それぞれの出力端子は光スイッチ58の複数ある入力端子のうち、それぞれ特定の一つに接続されている。

【0174】このような構成の基地局40-1は、処理分担を依頼してある基地局40-2から光ファイバ7を介して送られてきた光信号を、自局の光波長分波器59を介して自局内に取り込む。光ファイバ7を介して送られてくる基地局40-2からの光信号は複数チャネル分が多重化されており、波長分波器59ではこの多重化された光信号を、波長を分波することにより、分けてそれぞれ分波した波長帯別に異なる出力端子から出力する。そして、光スイッチ58に送り出す。光スイッチ58はこれを所定の光ファイバ伝送路へと送り出す。

【0175】すなわち、光分波器59の出力側は光スイッチ58の複数ある入力端子のうち、特定の一つに接続されているので、光スイッチ58がこの入力端子を特定の出力端子に経路接続してあれば、その出力端子に接続されている特定系統の光ファイバ伝送路4に対して光信号が送り出されることになる。

【0176】一方、自局で変調した宛先別信号は、それを特定の光送信器55を介して光スイッチ58の複数ある入力端子のうち、それぞれ対応する特定の一つに入力されているので、光スイッチ58がこれらの入力端子を特定の出力端子に経路を接続してあれば、その出力端子に接続されている特定の系統の光ファイバ伝送路4に対して光信号が送り出されることになり、光ファイバ伝送路4に接続されたリモート局に対してその光信号が送られることになる。

【0177】[基地局40-1の構成例viii] 図23の構成は、図22の構成と同様に、他の基地局で変調した信号が波長多重で送られてきた場合であるが、それらを光ファイバ伝送路4にではなく、自局の複数のアンテナ54に送り出す場合の構成である。

【0178】基本的には、図22での構成と同じであるが、光スイッチ58に替え、スイッチ57を使用し、また、波長分波器59とスイッチ57との間に系統別に光受信器52を設ける。

【0179】変調器45-1は複数チャネル分の独立した変調素子49を設けて構成しており、各チャネル別に独立して出力し、宛先となるアンテナ毎にさらにまとめて出力する。そして、変調器45-1の出力側に切り替え用のスイッチ57を設けてあるが、このスイッチ57は宛先別に出力先を切り替えるためのものであって、当該スイッチ57の入力端子は複数あり、変調器45-1から出力される宛先毎にまとめられた各々の信号に対応するその出力端子を、スイッチ57の持つ複数の入力端子うち、それぞれ異なる特定の一つに対応させて接続させてある。

【0180】スイッチ57の入力端子のいくつかは光受信器52に接続してある。また、スイッチ57の出力端子は複数あり、これら複数の出力端子は複数あるアンテナ54のうち、それぞれ異なる特定の一つに接続され、スイッチ切替え操作を行うことによって、所望の入力端子を所望の出力端子に接続して経路選択切替えすることができるようになっている。

【0181】このような構成の基地局40-1は、処理分担を依頼してある基地局40-2から光ファイバ7を介して送られてきた多重された光信号を波長分波器59で波長を分ける。そして、光スイッチ57との間に設けたそれぞれ対応の光受信器52で電気信号に変換し、スイッチ57に入力してそれぞれの信号が送信されるべきアンテナ54へと送り出す。

【0182】すなわち、光受信器52の出力側はスイッチ57の複数ある入力端子のうち、特定の一つに接続されているので、スイッチ57がこの入力端子を特定の出力端子に経路を接続してあれば、その出力端子に接続されている特定のアンテナ54に対して電気信号変換された出力が送り出されることになる。

【0183】一方、自局で変調した宛先別信号は、スイッチ57の複数ある入力端子のうち、それぞれ対応する特定の一つに接続されているので、スイッチ57がこれらの入力端子を特定の出力端子に経路接続してあれば、その出力端子に接続されている特定のアンテナ54に対して電気信号変換された出力が送り出されることになる。

【0184】なお、光受信器52で受信した信号がRF信号でないならば、アンテナ54までの経路内のいずれかで周波数変換器によってRF信号に周波数変換する必

要がある。例えば、スイッチ57がIF信号を級々スイッチである場合は、自局の変調器45-1の出力もIF信号となるので、アンテナ54の前段に、周波数変換器が配置されてここでRF信号に変換してからアンテナ54に与えることになる。

【0185】[基地局40-1の構成例ix] 図24の構成は、他の基地局から送信してもらった光信号の中に複数のアンテナで使用する信号がサブキャリア多重されている場合の構成例である。

【0186】基本的には、図23での構成と同じであるが、波長分波器59に替え、光受信器52を使用し、また、図23において波長分波器59とスイッチ57との間に系統別に設けた光受信器52の代わりにフィルタ60をそれぞれ設けて構成した。

【0187】このような構成の基地局40-1は、処理分担を依頼してある基地局40-2から光ファイバ7を介して送られてきたサブキャリア多重された光信号を自局の光受信器52で取り込む。そして、この光受信器52で電気信号に変換した後、分岐して、各々フィルタ60を通り、それぞれのアンテナで使用する信号に分けた後、スイッチ57でそれぞれのアンテナに振り分ける。

【0188】各フィルタ60はアンテナの系統対応のサブキャリア周波数帯について選別するフィルタ特性を持たせてあれば、必要な周波数成分のみを抽出できる。従って、サブキャリア多重された光信号をアンテナ対応に必要な成分を抽出して該当のアンテナに送り出すことができる構成となる。

【0189】なお、図示しないが本システムでは、フィルタ60からアンテナ54までの間のどこかで、適切なRF周波数に変換される。

【0190】一方、自局で変調した宛先別信号は、スイッチ57の複数ある入力端子のうち、それぞれ対応する特定の一つに接続されているので、スイッチ57がこれらの入力端子を特定の出力端子に経路接続してあれば、その出力端子に接続されている特定のアンテナ54に対して電気信号変換された出力が送り出されることになる。

【0191】以上、他の基地局で変調した信号と自局で変調した信号を合流する場合と、他の基地局で変調してもらった信号を自局のアンテナ1個以上、あるいは、ファイバ1本以上に割り振ってしまう場合を述べた。本発明では、これらが復合されるような形態も可能である。

【0192】すなわち、自局の複数のアンテナの内、1本に自局で変調した信号と他の基地局で変調した信号を混合して送り出し、残りのアンテナには自局で変調した信号を送り出すような形態でもよい。

【0193】次に、他の基地局に復調と変調を同時に依頼する形態について説明する。

(他の基地局に復調と変調を依頼する形態の例)

[他基地局に復調／変調分担の依頼をできるようにする

形態の例1】他の基地局に復調と変調を依頼する形態の構成例を図25に示す。

【0194】図25において、5はネットワーク、61-1、61-2はそれぞれ基地局であり、7-1、7-2は光ファイバ、8、9は光インターフェース、10-1、10-2は入力用の端子、11は分配器、12-1、12-2は復調器、13-1、13-2は処理装置、15、41は結合器、42は分配器、43、44は光インターフェース、45-1、45-2は変調器、46-1、46-2は処理装置、48-1、48-2は出力用の端子、62-1、62-2はインターフェースである。

【0195】基地局61-1、61-2は、それぞれインターフェース62-1、62-2を介してネットワーク5に接続されている。また、基地局61-1、61-2は光ファイバ7-1、7-2により互いに接続されている。光ファイバ7-1は基地局61-2から基地局61-1への伝送用、光ファイバ7-2は基地局61-1から基地局61-2への伝送用である。

【0196】ここで基地局61-1、61-2は、自局にアンテナを有する構成としたり、あるいは自局にリモート局を接続した構成を探るなど、種々の形態を採用可能である。

【0197】基地局61-1は端子10-1、光インターフェース8、分配器11、復調器12-1、処理装置13-1、インターフェース62-1、結合器41、光インターフェース43、変調器45-1、処理装置46-1を備える。

【0198】また、基地局61-2は、光インターフェース9、端子10-2、結合器15、復調器12-2、処理装置13-2、インターフェース62-2、分配器42、光インターフェース44、変調器45-2、処理装置46-2を備える。

【0199】前記端子10-1は、基地局61-1が取容するリモート局やアンテナから送られてきた復調されていない帯域信号を自局に取り込むために設けた端子である。

【0200】また、端子10-2は、基地局61-2が取容するリモート局やアンテナから送られてきた復調されていない帯域信号を自局に取り込むために設けた入力用の端子である。

【0201】ネットワーク5は電話網などの公衆網であり、光ファイバ7-1、7-2は、基地局61-1と基地局61-2とを結ぶ光伝送路であって、ネットワーク5とは独立して設けられている。

【0202】前記分配器11は、前記端子10-1に入力された復調されていない帯域信号を通すことにより、基地局61-1内で復調する信号と、他の基地局61-2で復調する信号に分けるためのものである。

【0203】また、復調器12-1は、この分配器11

により分けられた自局側で復調する信号を受けて、当該信号をベースバンドデジタル信号に復調するためのものである。また、処理装置13-1は、復調器12-1により復調されたベースバンドデジタル信号を、ネットワーク5に送り出されるのに適切なデータフォーマットに処理するものであり、インターフェース62-1はこの処理装置13-1によりデータフォーマット変換されたベースバンド信号を、ネットワーク5の物理条件に合わせた上でネットワーク5へと送り出したり、ネットワーク5から送られてきた信号を受け取って処理装置46-1へ渡したりするためのものである。光インターフェース8は、分配器11で分配された信号のうち、他の基地局61-2に転送する信号を、光ファイバ7に送り出すためのインターフェースである。

【0204】基地局61-1における処理装置46-1は、インターフェース63-1を介して受け取ったネットワーク5からの信号を、ネットワーク用データフォーマットのデータ形式から制御信号を分解し、データ部を個々のベースバンドデジタル信号に変換すると云った処理をするものであり、変調器45-1はこのベースバンドデジタル信号を変調して無線通信に用いる帯域信号にする装置である。

【0205】また、結合器41はこの変調器45-1からの無線周波数の信号と光インターフェース43からの信号を結合して端子48-1に出力するものであり、光インターフェース43は基地局61-2からの光信号を電気信号に変換して結合器41に与えるためのものである。

【0206】基地局61-2における光インターフェース9は、光ファイバ7-2を伝送してきた光信号を取り込むためのインターフェースであり、結合器15は、端子10-2から入力された信号と、光ファイバ7-2を伝送されて来た信号とを合流させて復調器12-2に入力させるためのものであり、復調器12-2はこの合流された信号を、ベースバンドデジタル信号に復調させるためのものである。処理装置13-2は、復調器12-2で復調されたベースバンドデジタル信号を、ネットワーク5に送り出すのに適切なデータフォーマットに処理するためのものであり、インターフェース62-2はこの処理装置13-2によって処理された信号を、ネットワーク5の物理条件に合わせて当該ネットワーク5へと送り出したり、ネットワーク5から送られてきた信号を受け取るためのものであり、処理装置46-2は、インターフェース62-2を介して受け取ったネットワーク5からの信号を、ネットワーク用データフォーマットのデータ形式から制御信号を分解し、データ部を個々のベースバンドデジタル信号に変換すると云った処理をするものであり、変調器45-2はこのベースバンドデジタル信号を変調して無線通信に用いる帯域信号にする装置である。

【0207】また、基地局61-2の分配器42はこの変調器45-2からの無線周波数の信号を宛先別に分岐させて端子48-2に与えたり、光インターフェース44に与えたりするものであり、光インターフェース44この分配された信号を光電変換して光信号として光ファイバ7に出力するためのものである。

【0208】このような構成のシステムにおける作用を説明する。初めて受信時の作用を説明する。本来の受け持ち分の処理の他、基地局61-1の混縫時に、処理の分担する基地局61-2がある。

【0209】基地局61-1は、自局において発信すべきデータが増大して処理が追いつかなくなるような場合には、自局が本来受信処理しなければならない分の一部を他局に分担して貰うように処理依頼することができるような制御機能を持っている。

【0210】例えば、いま、基地局61-1のトラヒックが増大して処理が追いつかなくなる危険性が生じたとする。

【0211】この場合、基地局61-1は基地局61-2に処理分担を依頼することになる。基地局61-2が処理分担を承諾した場合には、基地局61-1では復調すべき信号を一部、基地局61-2に分配することになる。

【0212】本システムでは、基地局61-1においては端子10-1から、また、基地局61-2においては端子10-2から、復調されていない信号が入力される。この入力された復調されていない信号は基地局61-1においては分配器11に入力され、ここで分岐される。そして、これらの分岐された信号の一方は自局の復調器12-1に送られてここで復調され、また、分岐された信号の他方は光インターフェース8に送られる。そして、この光インターフェース8より光ファイバ9を介して、基地局61-2へ送信する。

【0213】基地局61-2では、基地局61-1から送られてきた光信号を光受信器である光インターフェース9で受け取り、そして、電気信号に変換する。そして、端子10-2より入力された自局での復調すべき信号とともに結合器15で結合した後に、復調器12-2に入力して復調する。

【0214】双方の基地局で復調された信号は、それぞれの基地局の持つ処理装置13-1、13-2でネットワーク5に通したデータ形態にしたのち、それぞれの基地局からインターフェース62-1、62-2を介してネットワーク5に送られ、ネットワーク5はこの送られてきたデータを当該データの通信先に送る。

【0215】次に送信時の作用を説明する。

【0216】基地局61-1、61-2は、自局において発信すべきデータが増大して処理が追いつかなくなるような場合には、自局が本来発信処理しなければならない分の一部を他局に分担して貰うように処理依頼するこ

とができるような制御機能を持っている。

【0217】例えば、いま、基地局61-1が混縫し、処理が追いつかなくなる危険が生じたとする。この時点で基地局61-1は基地局61-2に変調処理の分担を依頼することになる。そして、基地局61-1は、基地局61-2に変調を依頼するデータに関しては、データがネットワーク5を介して基地局61-2に送られるよう、データ送信元に指示する。

【0218】基地局61-2は、基地局61-2から変調を依頼されたデータをネットワーク5からインターフェース62-2を介して受け取ったならば、これを自局の変調器45-2で変調し、分配器42にて分配して光送信器である光インターフェース44に入力し、光信号に変換してから光ファイバ7-1を介して基地局61-1へ送る。

【0219】ここで基地局61-2は依頼されたデータばかりでなく、自局のアンテナから送信するデータ、あるいは、自局の収容するリゾート局から送信するデータの変調も同時に実行する。従って、変調したこの自局用の送信データについては分配器42は自局の出力端子48-2に送り出すように分配する。

【0220】基地局61-1では基地局61-2から送信されてきた光信号を光インターフェース43を介して自局内に取り込み、自局で変調した信号と合わせて、自局のアンテナあるいは光ファイバ7に送り出す。

【0221】以上により、他の基地局に復調と変調を依頼する形態のシステムを構築でき、混縫時にはこの基地局に自局で処理しなければならない一部のトラヒックを、そのときにトラヒックに余裕のある基地局に分担させて運用することができるようになって、変調器や復調器を最大トラヒックに合わせた容量としなくとも済むようになる。

【0222】以上種々の実施例を説明したが、これらは、他基地局に「変調を依頼する場合」、「復調を依頼する場合」それぞれでの単独のケースを説明し、また、各々の基地局の構成は様々に変形可能であることを示した。しかし、単独ではなく、両方の機能を有する場合でも良く、その場合に各々の機能に関する構成について同様の変形が可能である。

【0223】本発明は、混んでいる基地局が空いている基地局にトラヒックの一部を負担してもらうことで、基地局の変復調装置等の設備を減らすことを目的としている。

【0224】従って、光ファイバで接続する相手の基地局は自局のトラヒックが混んでいるときに空いており、また、自局のトラヒックが空いているときに混んでいるようなところであると良い。

【0225】また、これまでの説明には自局のトラヒックの一部を他の基地局に負担してもらう形態を示したが、自局が空いているときは他の基地局のトラヒックを

引き受ける構成とすることもできる。

【0226】そのような機能を持つためには、単純には図25の基地局61-1の構成と基地局62-2の構成を同時に待っていれば良い。

【0227】その場合、基地局は光送信用インターフェース、光受信用インターフェースおよび送信用、受信用の光ファイバ7をそれぞれ2系統持つようになる。尚、自局が混んでいて、他の基地局に変復調の一部を負担してもらっているときに、自局が他の基地局のトラヒックの一部を負担するといった形態は常識的に考えても不合理であるので、このような動作形態は考えなくて良い。

【0228】そこで、変復調の処理を一部負担して貰った処理済みのデータを本来の基地局に渡すために設けたある基地局間を繋ぐ光ファイバ7についてこれを共用することが可能であるが、これはひいては、光インターフェースを共用することができることを意味し、このような共用形態を採用することによって設備を削減してコストダウンを図ることが可能になる。その例を次に図26を参照して説明する。

【他基地局に復調/変調分担の依頼ができるようにする形態の例II】図26に、基地局間を繋ぐ光ファイバ7を共用化する実施形態を示す。

【0229】図26においては、基地局内の構成は省略して示している。この形態の場合、基地局63-1が基地局63-2に復調を依頼するときに使用する光インターフェース66-1と、変調依頼を受けた基地局63-1が依頼元の基地局63-2に変調済みの信号を送るときに基地局63-2側で使用する光インターフェース66-2の出力を光結合器64-1で結合する構成とし、光ファイバ7を共用する。

【0230】発信側では、光分岐器65-1で光ファイバを伝搬してきた光を分歧し、一方を基地局63-1が基地局63-2に復調を依頼するときの光インターフェース67-3、他方を基地局63-1が基地局63-2に変調済みの信号を送るときの光インターフェース67-4に接続する。光インターフェース66-1と66-2、あるいは光インターフェース67-3と67-4は同時に使用されることはないと想定する。

【0231】また、基地局63-2が基地局63-1に復調を依頼するときの光インターフェース66-3と、基地局63-2が基地局63-1に変調済みの信号を送るときの光インターフェース66-4の出力を光結合器64-2で結合し、光ファイバ7-2を共用する構成とする。

【0232】基地局63-1では、光ファイバ7を伝搬してきた光信号を光分岐器65-2で分歧し、一方を基地局63-2が基地局63-1に復調を依頼するときの光インターフェース67-1、他方を基地局63-2が基地局63-1に変調済みの信号を送るときの光インターフェース67-2で接続する。

一フェーズ67-2に接続する。復信することのないのは同様である。

【0233】光結合器64-1、64-2および光分岐器65-1、65-2はカップラ、あるいは光スイッチなどにより構成する。カップラは安価であり、光スイッチは損失が少ない。

【0234】【他基地局に復調/変調分担を依頼できるようにする形態の例III】図27には光インターフェースが光送信器68および光受信器69であってこれらを共用する場合の構成例を示す。

【0235】端子73-1は基地局70-1が基地局70-2に復調を依頼するときの信号が入力される端子であって、自局のアンテナ等から信号が入力される。端子73-2は基地局70-1が基地局70-2に送る変調済みの信号が入力される端子であり、変調器出力が入力される。これらを結合器71-1で結合する。結合器71-1はパワーコンバイナのようなバッシブな結合器でも良いし、スイッチのように切り替えるものでも良い。

【0236】結合器71-1の出力は光送信器68-1によって光信号に変換され、光ファイバ7-1で基地局70-2に伝送され、光受信器69-2で電気信号に変換される。受信した電気信号は、信号の種類によって分配器72-2で分配される。基地局70-2が復調を依頼された信号なら復調器に、基地局70-2のアンテナで送信する信号ならアンテナに送られる。分配器72-2は切替スイッチかパワーデバイダである。パワーデバイダを用いる場合は、復調器やアンテナの前に別にスイッチが必要である。

【0237】なお、本発明の構成を使用すると、例えば、図28に示すように、基地局75-1が故障となつたときや、保守点検などで使用できない状態になった時に、自局の使用できなくなった変復調器の代わりに、変復調処理すべき信号の変復調をすべて他の基地局75-2に依頼してしまうような利用形態をとることができると想定する。

【0238】したがって、本発明は、システム障害時のバックアップ用としても利用可能であり、その結果、信頼性の高い、堅固な通信システムが構築できるようになる。

【0239】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基地局で扱うトラヒック量がその基地局の変復調能力を超えたとき、自局に入力された無線信号の一部を分歧して光ファイバで他の基地局へ伝送し、他の基地局に復調を依頼するようにした。また、他の基地局で変調済みの信号を光ファイバで伝送してもらい、自局のアンテナ等から送信する。また、自局が空いているときには、他の混んでいる基地局のトラヒックの変復調を行い、光ファイバで混んでいる基地局と信号を送受信するようにした。

【0240】その結果、基地局に備える変復調装置の規模をその基地局の最大のトラヒックに合わせる必要がなく、より小さい規模でよくなるため設備が削減でき、省スペース、低コスト化につながる。また、本発明は、システム障害時のバックアップ機構として使用することが可能であり、信頼性の高いシステムが構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を説明するための図であって、復調系統を主体とした本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図2】本発明を説明するための図であって、本発明を説明するための図である。

【図3】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図4】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図5】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図6】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図7】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図8】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図9】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図10】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図11】本発明を説明するための図であって、本発明を構成する部品を説明するための図である。

【図12】本発明を構成する部品を説明するための図である。

【図13】本発明を説明するための図であって、送信系統を主体とした具体例としてのシステム構成図である。

【図14】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図15】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図16】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図17】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図18】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図19】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図20】本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図21】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図22】本発明を説明するための図であって、本発明

の実施の形態の一つを示す図である。

【図23】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図24】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図25】本発明を説明するための図であって、送信系統と受信系統を含む形態での本発明の実施例を示す図である。

【図26】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図27】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図28】本発明を説明するための図であって、本発明の実施の形態の一つを示す図である。

【図29】本発明の背景を説明するための図である。

【符号の説明】

1…基地局

2…リモート局

3…携帯機

20 4…光ファイバ

5…ネットワーク

6…基地局

7…光ファイバ

8、9…光インターフェース

10…端子

11…分配器

12…復調器

13…処理装置

14…インターフェース

30 15…結合器

16、17…基地局

18…アンテナ

19…スイッチ

20…光送信器

21…分歧器

22、23…フィルタ

24…多重化装置

25…光結合器

26…基地局

40 27…光コネクタ

28…光スイッチ

29…光受信器

30…光分歧器

31…分歧結合部

32…光波長分波器

33…波長変換器

34…入力端子

35…復調素子

36…出力端子

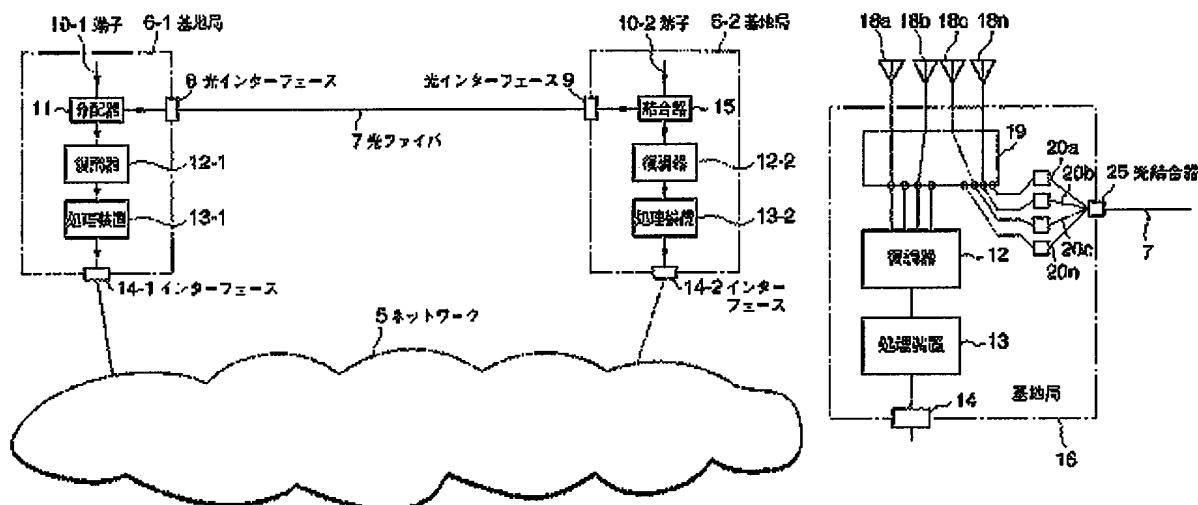
50 37…復調素子ブロック

- 38…入力端子
 39…出力端子
 40…基地局
 41…結合器
 42…分配器
 43、44…光インターフェース
 45…変調器
 46…処理装置
 47…インターフェース
 48…端子
 49…変調素子
 50…スイッチ
 51、52…光受信器
 53…結合器

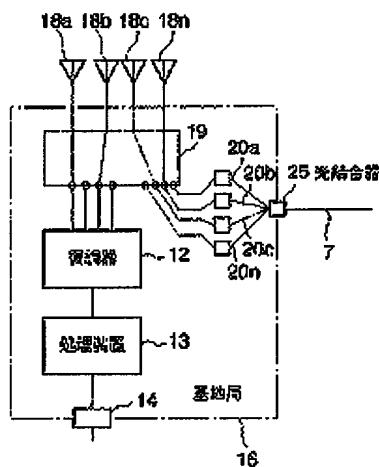
- * 54…アンテナ
 55…光送信器
 56…光結合器
 57…スイッチ
 58…光スイッチ
 59…波長分波器
 60…フィルタ
 61…基地局
 62…インターフェース
 10 63…基地局
 64…光結合器
 65…光分岐器
 66…光インターフェース

*

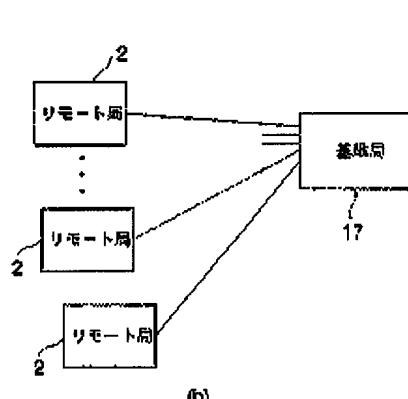
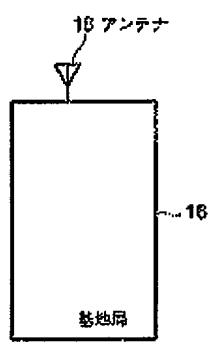
【図1】



【図5】



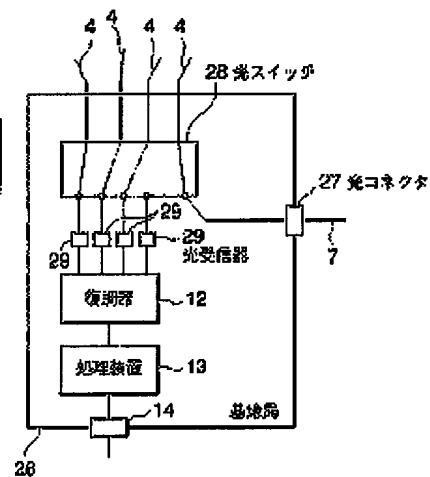
【図2】



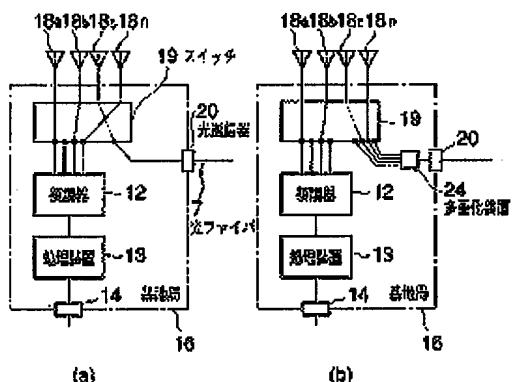
(a)

(b)

【図6】

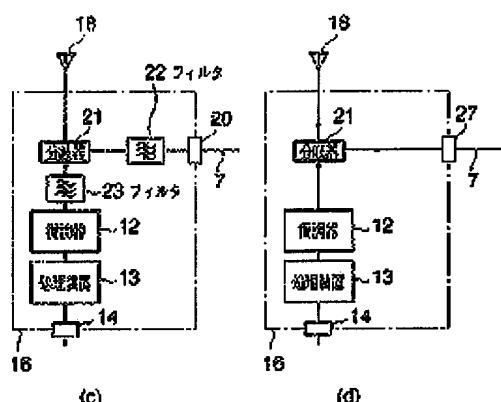


【図3】



(a)

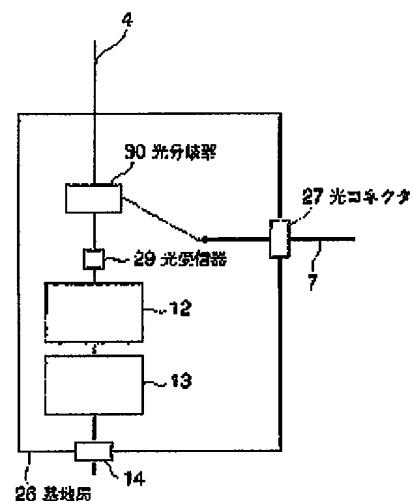
(b)



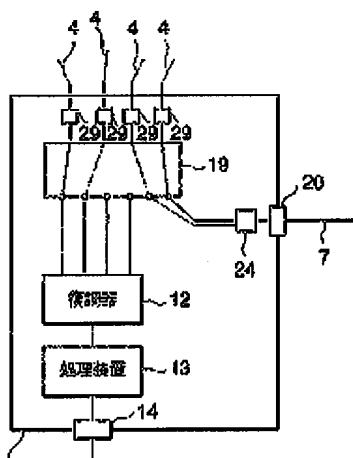
(c)

(d)

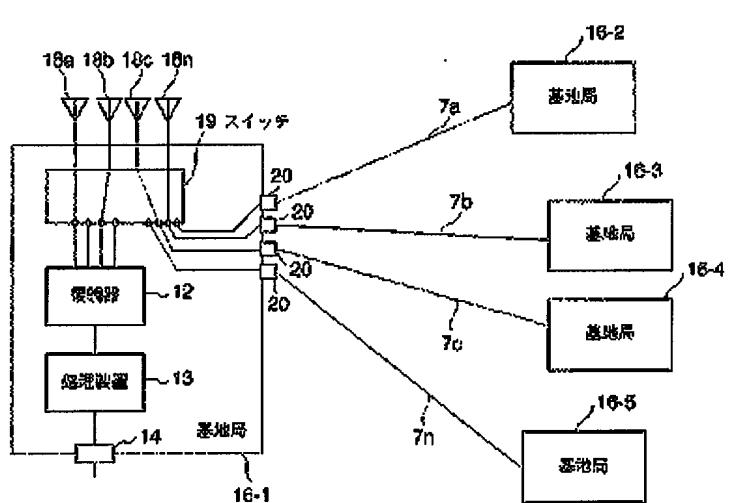
【図7】



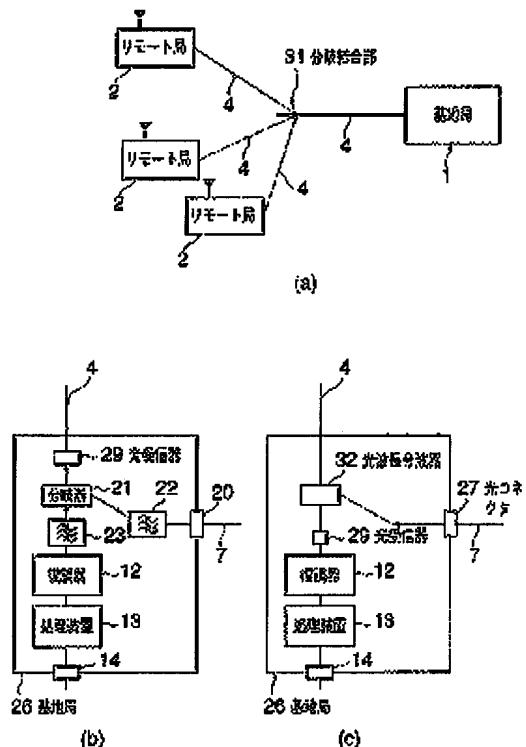
【図9】



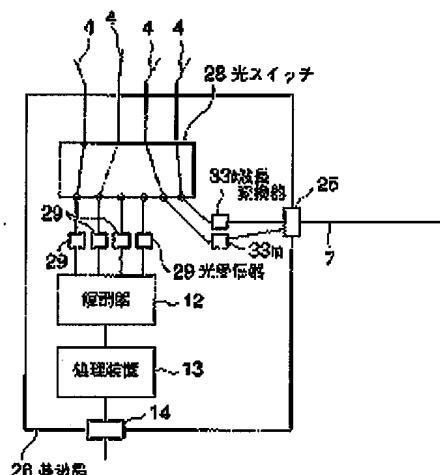
【図4】



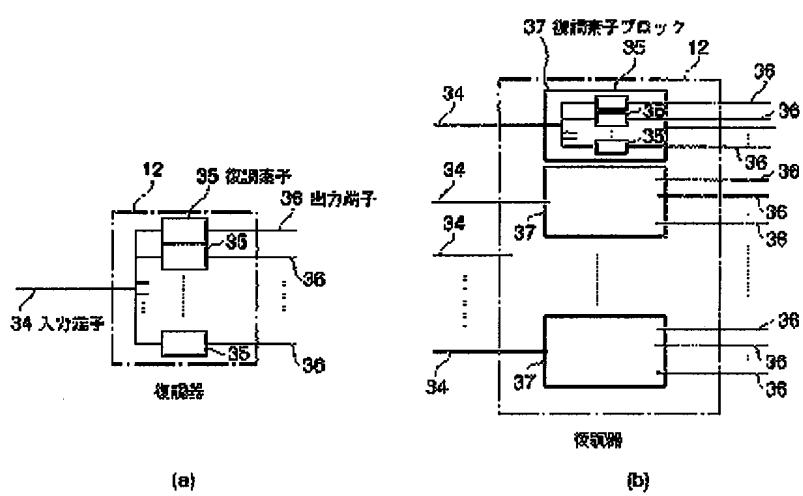
[图8]



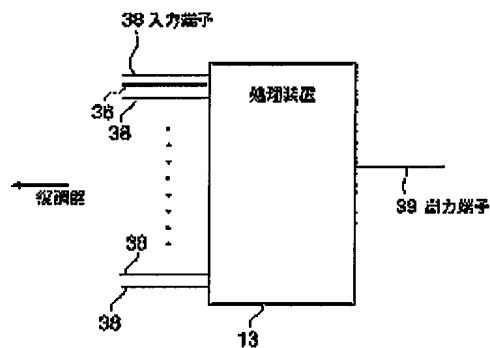
[圖 10]



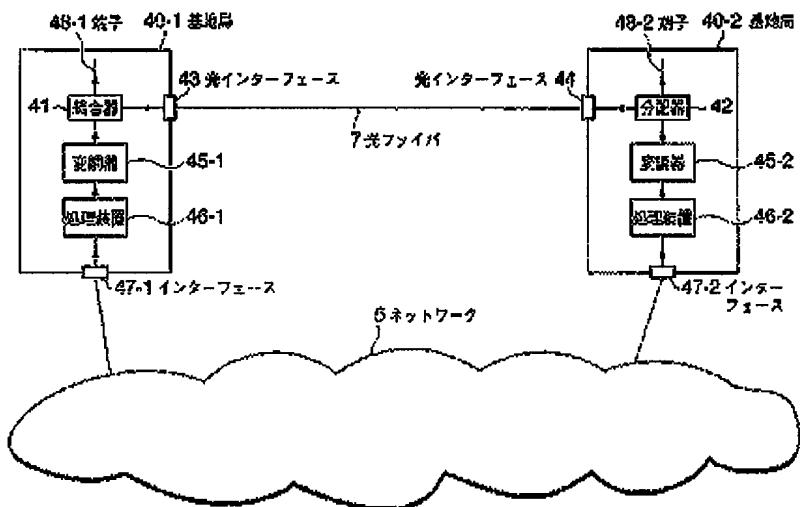
[图 1-1]



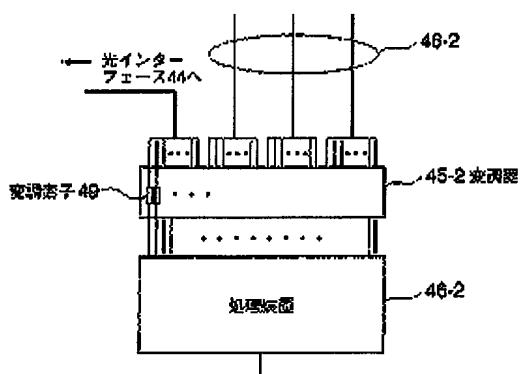
【図12】



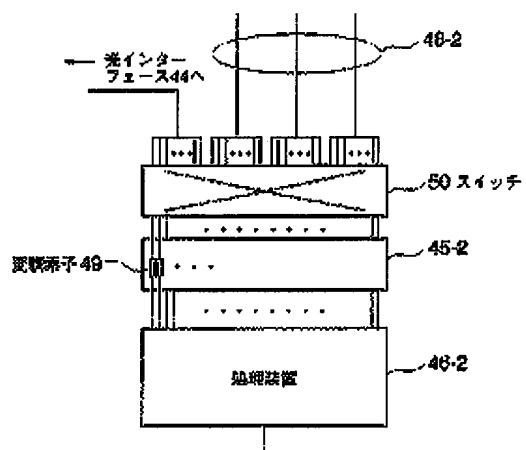
【図13】



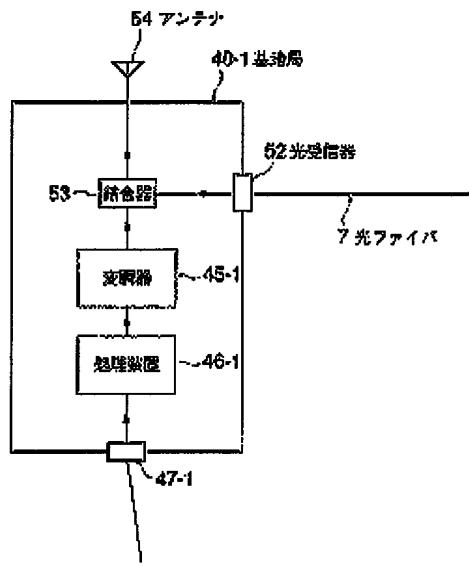
【図14】



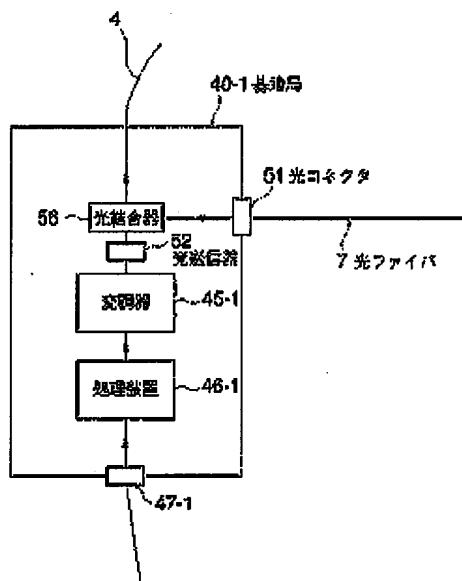
【図15】



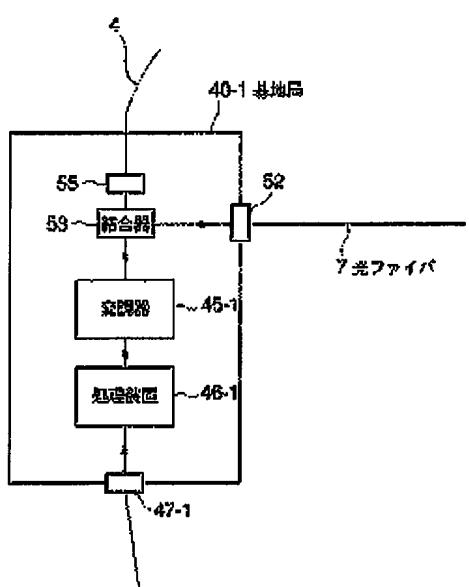
【図16】



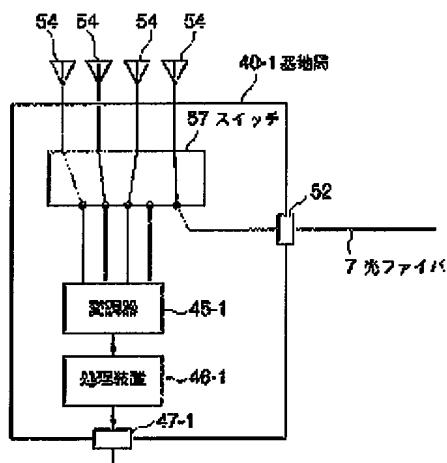
【図17】



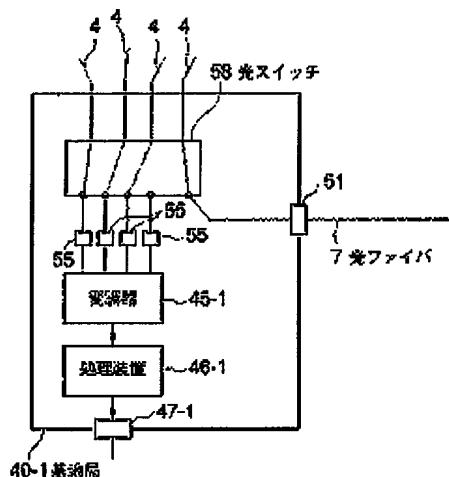
【図18】



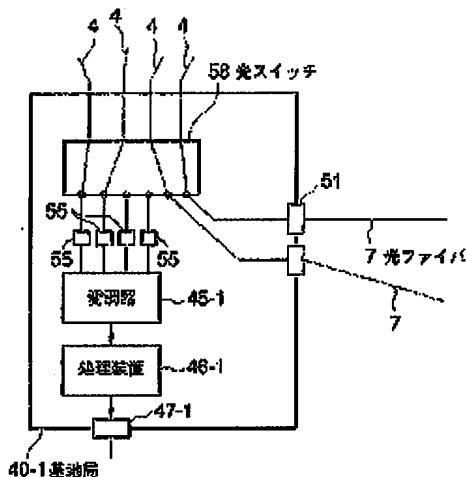
【図19】



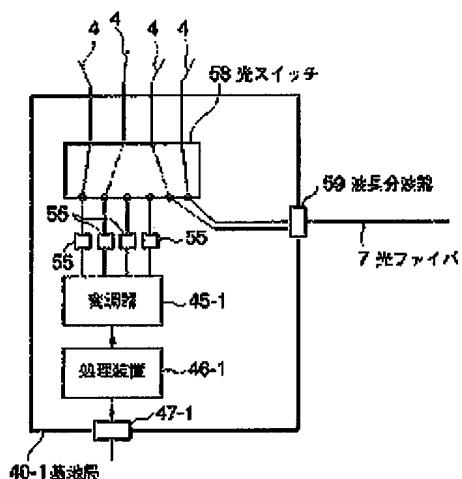
【図20】



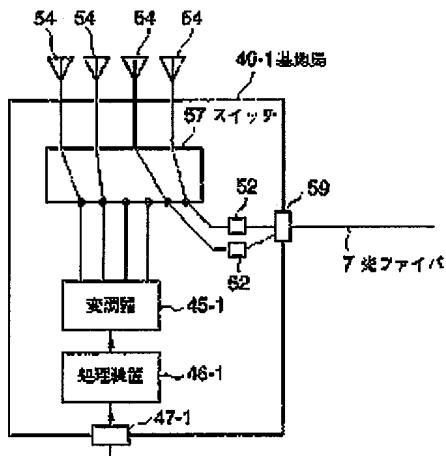
【図21】



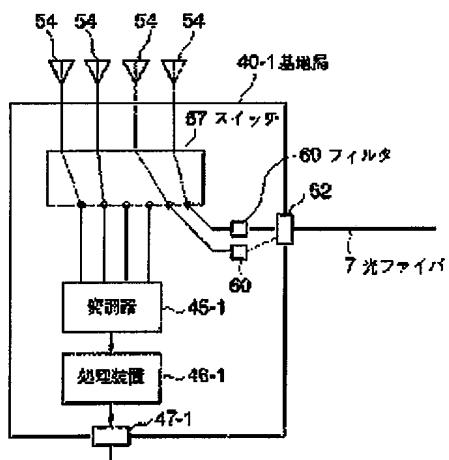
【図22】



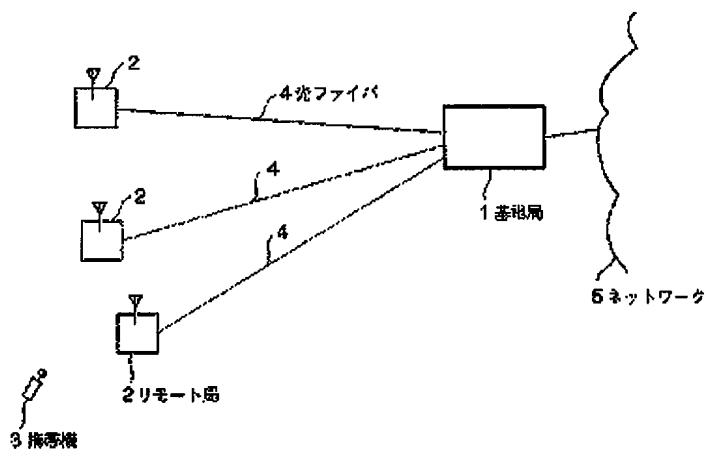
【図23】



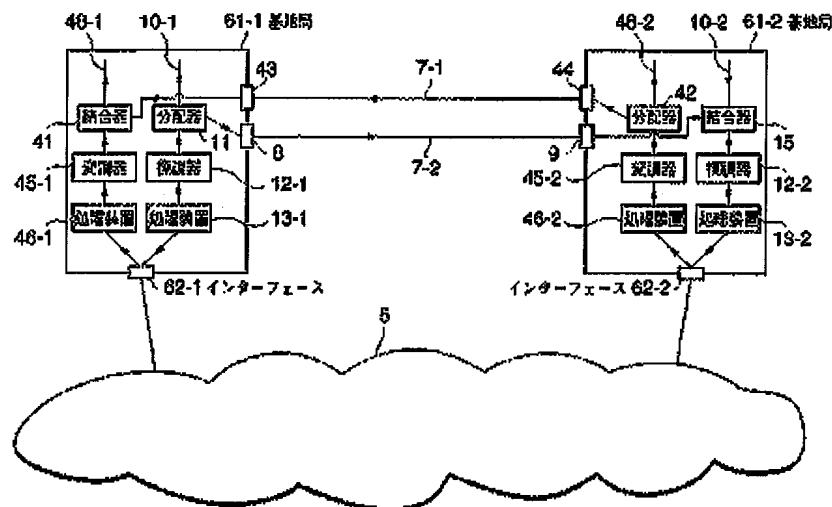
【図24】



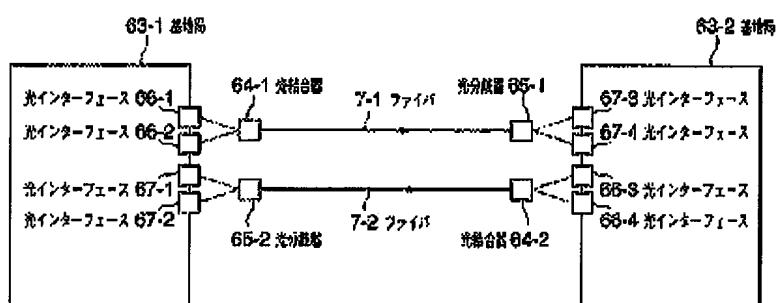
【図29】



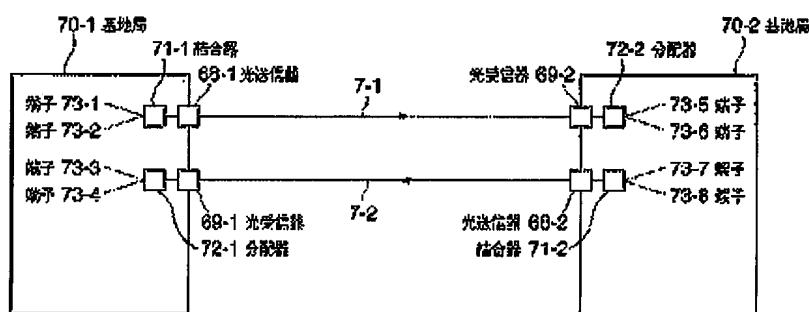
【図25】



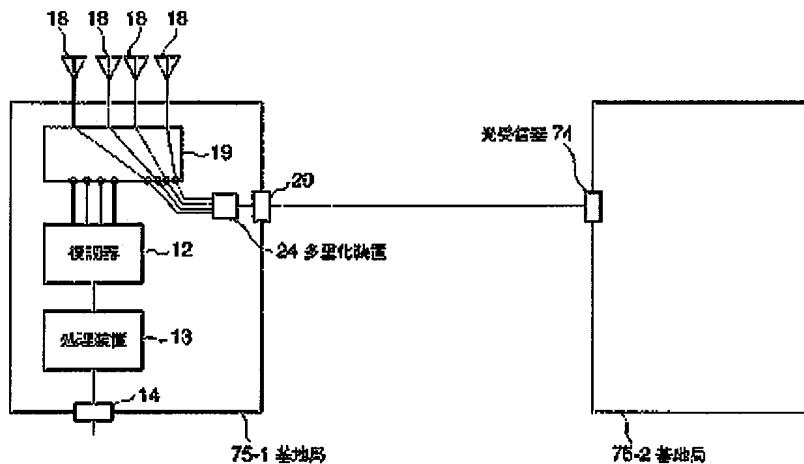
【図26】



【図27】



[図28]



フロントページの焼き

F ターム(参考) 5K002 AA01 AA03 BA04 BA05 BA06
BA13 BA31 BA32 CA09 DA02
DA08 DA21 DA42 FA01 GA07
5K033 AA04 AA05 CB06 DA02 DB03
DB05 DB09 DB22
5K067 AA12 AA26 AA33 AA42 BB04
DD57 EE10 EE16 EE37